
ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
11
НОЯБРЬ
1940


ДА ЗДРАВСТВУЕТ
XXXII
ГОДОВЩИНА
ВЕЛИКОЙ
ОКТЯБРЬСКОЙ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ
1917
1949

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1949 г. 17-й ГОД ИЗДАНИЯ НОЯБРЬ № 11

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8. Тел. К 0-27-00, доб. 1-72 и 2-72



СТРОЙКА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Новыми достижениями встречают трудящиеся Советского Союза XXXII годовщину Великой Октябрьской социалистической революции.

Неустанно внедряют советские люди новую технику, совершенствуют технологию процессов, организуют и улучшают поточную систему работ, механизируют трудоемкие процессы, стремятся к использованию всех внутренних резервов на производстве и строительстве.

Замечательными трудовыми победами встречают праздник строители Москвы. В этой статье рассказывается о работах, ведущихся на строительстве высотного здания на Котельнической набережной, — одного из тех гигантских зданий, которые скоро украсят улицы и площади нашей столицы. В заголовке помещен проект этого здания.

Инженер-подполковник В. БУЛГАРОВСКИЙ и Н. СЕРГЕЕВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

Два года назад, в дни 800-летия Москвы, великий Сталин, обращаясь со словами привета к гражданам столицы советского государства, сказал:

«Москва является теперь не только инициатором строительства нового быта трудящихся столицы, свободного от нищеты и прозябания миллионов неимущих и безработных. Москва является вместе с тем образцом для всех столиц мира в этом отношении. Одной из серьезнейших язв больших столиц европейских, азиатских и американских стран является наличие трущоб, где миллионы обнищавших трудящихся обречены на прозябание и медленную, мучительную смерть. Заслуга Москвы состоит в том, что она полностью ликвиди-

ровала эти трущобы и дала трудящимся возможность переселиться из подвалов и лачуг в квартиры и дома буржуазии и в новые благоустроенные дома, построенные Советской властью».

Чудесно преобразилась за годы советской власти наша столица. Сравним хотя бы старую Тверскую с современной улицей Горького. Узеньким коридором, зигзагами бежала Тверская от палаток торговцев Охотного ряда через Страстную площадь на север Москвы. Небольшие двух- и трехэтажные дома теснились над узкими тротуарами и булыжной мостовой.

Как непохожа на эту улицу улица Горького, широкой магистралью развернувшаяся на месте прежней Тверской. Не найти теперь прежнего Охотного ряда. На месте грудившихся когда-то здесь лавчонок грязного Обжорного переулка и приземистой церквушки Параскевы-Пятницы возвышаются величественные здания гостиницы «Москва» и Совета Министров СССР.

Начинается улица Горького с двух огромных многоэтажных зданий, занимающих целых два квартала. Эти дома строились бригадами славного мастера, каменщика Петра Семеновича Орлова. Он сам живет в одном из этих домов.

Слева от этих домов возвышается первенец советского строительства — здание Центрального телеграфа, бывшее когда-то на улице Горького самым крупным. Рядом с ним уходит в небо жилой дом-дворец № 9. Еще дальше слева белеет колоннами передвинутое с середины улицы, реконструированное нарядное здание Моссовета. А дальше, справа и слева, вплоть до Белорусского вокзала и до села Всесвятского, — всюду новые огромные здания.

И в центре Москвы и на ее окраинах, куда ни бросишь взгляд, высятся новые, выросшие за последние годы дома.

За годы сталинских пятилеток сдано в эксплоатацию шесть миллионов квадратных метров жилой площади. Только в 1948 году выросло в Москве около 500 благоустроенных домов, а в текущем году их строится... 2 000!

При этом нельзя забывать, что это строительство — лишь начало работы по созданию нового города нашего коммунистического завтра.

В январе 1947 года Совет Министров СССР по предложению товарища Сталина принял решение о строительстве в Москве многоэтажных зданий. «Пропорции и силуэты этих зданий, — записано в решении, — должны быть оригинальны и своей архитектурно-художественной композицией должны быть увязаны с исторически сложившейся архитектурой города и силуэтом будущего Дворца Советов».

Это постановление ознаменовало начало нового этапа в строительстве Москвы — начало строительства многоэтажных зданий, осуществляемого индустриально-поточными, скоростными методами.

Высотные здания столицы СССР не будут иметь ничего общего с американскими небоскребами, во всем облике которых запечатлелся дух ажиотажа, жадности и наживы финансовых властителей страны.

Советские архитекторы, стремясь к простоте, строгости и монументальности архитектуры, создают стиль, достойный нашей великой эпохи.

Уходящие в небо дворцы-дома не будут скучены в какой-либо одной части Москвы, подобно небоскребам ньюйоркского Бродвея. Нет, они разместятся в общем плане столицы и явятся центрами новых архитектурных ансамблей.

Мысленно мы уже можем их видеть.

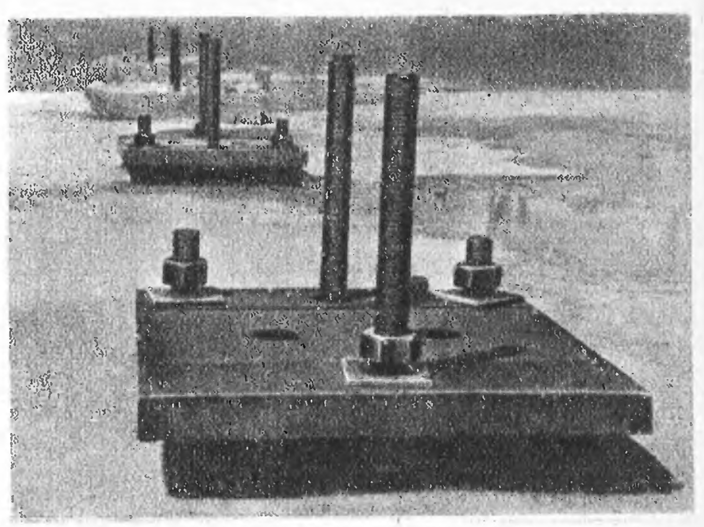
...Неподалеку от Кремля, в старом Зарядье, вырастет тридцатидвухэтажное здание, входящее в ансамбль Кремля и Красной площади с Василием Блаженным. Сверкающие на солнце белые плиты его облицовки, архитектурно-скульптурные формы хорошо будут сочетаться с окружающими зданиями.

С тридцать второго этажа этого дома будут видны расположенные на Ленинских горах высотные сооружения архитектурного комплекса Московского Государственного университета имени Ломоносова. Этот, уже строящийся, университетский город будет состоять из двадцати исполинских зданий. В этом городе, утопающем в зелени, будут жить и учиться тысячи молодых людей. Каждый из 6 000 студентов и аспирантов университета будет располагать отдельной однокомнатной квартирой с общей прихожей на две комнаты и с общей гостиной, имеющейся на каждом этаже.

Ближе, на Дорогомиловской набережной, будет сиять тысячами окон здание оригинальной архитектуры. В двадцати шести этажах его разместятся комнаты самой комфортабельной и крупнейшей в Европе гостиницы.

Еще ближе отчетливо можно будет рассмотреть двадцатиэтажное здание на Смоленской площади, а справа, у Красных ворот, — новое многоэтажное здание Министерства путей сообщения, радующее своими, словно улетающими в небо, линиями.

Почти рядом с этим зданием, на Каланчевской площади, расположится семнадцатиэтажное здание новой гостиницы. Вдали, на площади Восстания и на Котельнической набережной, потянутся к облакам высотные жилые дома...



Установочные анкерные плиты до заливки сталебетоном. Эти плиты являются основой каркаса высотного здания.

Эта картина станет реальностью в ближайшие годы. Все эти высотные здания или запроектированы, или уже строятся.

Познакомимся же поближе с одним из этих зданий — жилым домом, строящимся на Котельнической набережной.

Авторам проекта этого гигантского дома удалась прежде всего его общая композиция.

Здание строится на стрелке между Москвой-рекой и Яузой; оно будет состоять как бы из двух лучей в восемьдевять этажей, идущих по Котельнической и Подгорской набережным.

Конфигурация здания является удачной именно тем, что она обеспечивает обилие света и воздуха всем квартирам в доме. Так удобства, соединенные с легкостью и ажурностью архитектурных деталей и богатством общего рисунка здания, не отступающего от классических традиций русской архитектуры, создадут гармонию целого.

Этот красивый дом, достигающий 160 метров высоты, один из самых высоких в Советском Союзе, будет хорошо виден с Москворецкой, Болотной, Софийской, Раушской набережных и с Москворецкого моста.

Двор дома представит собой озелененные террасы, расположенные по холму, на склоне которого стоит здание. С набережными двор соединят четыре арочных проезда. Для легковых машин в самом склоне холма будут устроены гаражи с удобными выездами на Котельническую набережную.

В высотном корпусе нового здания запроектировано 24 жилых этажа. Объем наземной части высотного корпуса равен 198 тыс. куб. м, а подземной части — 22 тыс. куб. м. С внешней стороны здание облицовывается специальными керамическими блоками приятного кремового цвета.

Нижняя часть дома до высоты пятого этажа будет облицована темнокрасным гранитом.

В доме будет больше 700 двух-, трех- и четырехкомнатных квартир. В высотной части дома их будет 344.

Здание разбито на четыре секции, три из них расположены в лучах и одна — в центре. Каждая секция будет иметь свою лестничную клетку, служащую исключительно для противопожарных целей, и 2 скоростных лифта. В центральной секции будет 4 лифта. Лифты для здания сконструированы так, что при поломке одного другой поднимается к испорченному, и пассажиры через боковую дверь в стенке между шахтами смогут перейти в исправный лифт. На каждом этаже будут сделаны устройства, позволяющие быстро вызвать лифт на любой этаж.

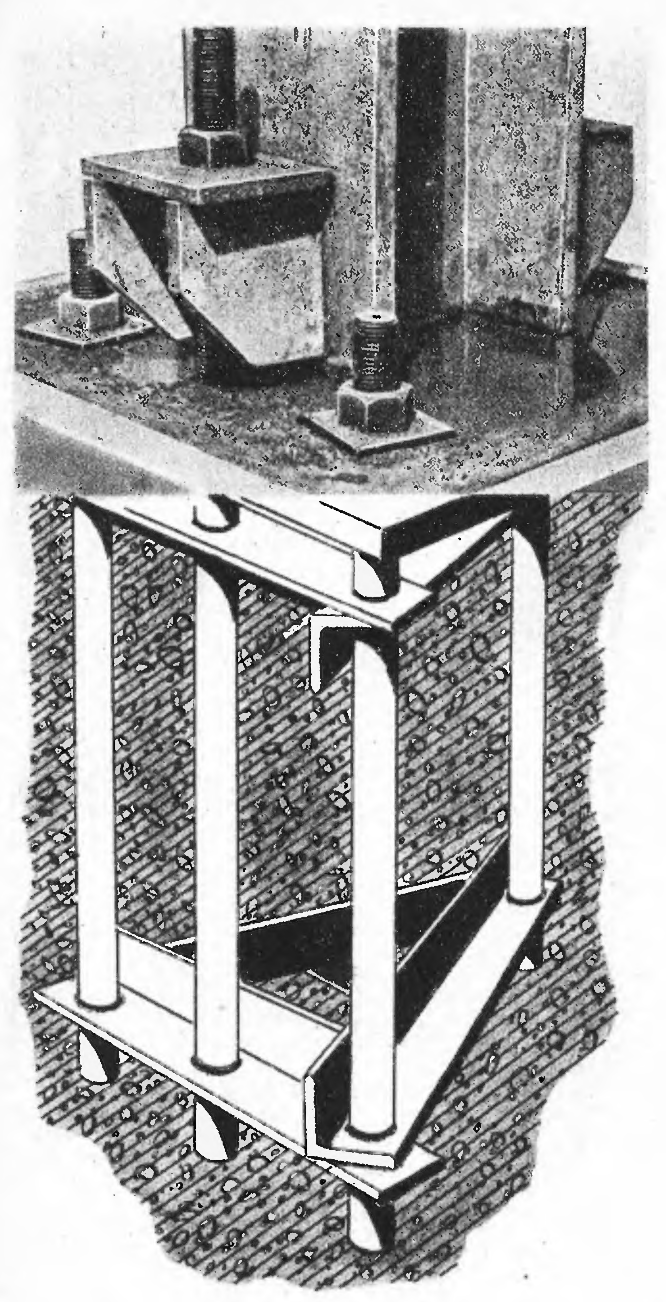
Внутреннее устройство квартир предоставит жильцам максимальные удобства. В квартирах будут построены кладовые, сделаны стенные шкафы, в кухнях будут эмалированные мойки, электрохолодильники, откидные столы, полки, гладильные доски и другие устройства, улучшающие быт.

В ванных комнатах будут установлены новейшие образцы сантехнических приборов.

Все квартиры будут хорошо, прочно и красиво отделаны. Коллектив проектировщиков разрабатывает новую электроарматуру, дверные и оконные приборы и другие детали для квартир дома.

Строительство дома на Котельнической набережной идет полным ходом. Уже сооружен мощный железобетонный фундамент, способный выдержать колоссальную тяжесть конструкции высотного здания.

В огромные, вырытые экскаваторами котлованы уложено около 10 тысяч кубометров железобетона. Фундамент представляет собой пустотелую железобетонную плиту толщиной в 5 м! В плиту заделаны стальные конструкции, с помощью которых к фундаменту прикрепляется каркас здания.



На фотографии показано основание колонны каркаса первого яруса, установленной на анкерной плите со сталебетонной заливкой. Под фотографией на рисунке изображена арматура анкерной плиты. Эта арматура забетонирована в фундаменте на глубину до одного метра.

Над фундаментом теперь уже высятся пять ярусов стального каркаса, достигшие высоты 10 этажей. Здание растет на наших глазах. Тут и там в паутине каркаса видны фигуры сварщиков. Вспыхивают сверкающие огни электросварки.

Металлический каркас будет весить больше 4 тысяч тонн. Инженеры-строители удачно разрешили сложную задачу конструкции металлического каркаса, который явится сравнительно легкой и в то же время мощной основой будущего здания.

Выбор конструктивной схемы и отдельных конструкций высотного дома явился результатом длительной и тщательной исследовательской работы. Были сопоставлены и подробно проанализированы несколько вариантов конструкции. Детальному анализу были подвергнуты и строительные материалы, как применявшиеся уже в строительстве, так и созданные вновь специально для высотных домов.

Большая высота новых зданий заставляет отказаться от обычной схемы, предусматривающей кирпичные стены, так как кирпичи нижних этажей не смогут выдерживать тяжести здания и разрушатся.

Основой всех высотных зданий решено было сделать прочные несущие каркасы.

Вообще говоря, каркас высотных зданий может быть железобетонным, стальным и железобетонным с жесткой стальной арматурой. Меньше всего металла идет на железобетонный каркас, но сооружение такого каркаса имеет ряд неудобств в производстве работ.

Гораздо удобней, с точки зрения организации и производства работ, стальной каркас, но металла в этом случае расходуется наибольшее количество. Экономичней, при вполне достаточной прочности железобетонный каркас с жесткой стальной арматурой, представляющий собой стальную конструкцию, одетую в железобетон. При этом жесткая арматура служит остовом, на котором можно основывать опалубку и вести другие работы. Таким и является каркас многоэтажного дома на Котельнической набережной.

Жесткость каркаса, то-есть величина его прогиба по отношению к его высоте, имеет большое значение, так как при больших колебаниях здания в каменной кладке могут появиться трещины.

В разработанных у нас нормах для проектирования высотных зданий принята минимальная жесткость $^1/_{800}$. Наши требования к жесткости значительно выше, чем в Америке.

Устраивая дополнительные железобетонные связи, проектировщики дома на Котельнической набережной с минимальной затратой металла на связи добились жесткости в пределах от $^1/_{4000}$ до $^1/_{6000}$. Это значит, что даже при сильнейшем ветре отклонение оси от вертикали на высоте около 140 м будет равно всего лишь около 3 см.

Фундамент и нижние этажи защищены от сырости и грунтовых вод специальным гидроизоляционным материалом, называемым металлоизолом.

Надежность такой гидроизоляции проверена на строительстве Московского метрополитена.

Материал для стен нагрузки на себе нести не будет, он является только заполнителем клеток каркаса. Поэтому его следует делать очень легким, нужно только, чтобы он был нетеплопроводен. Наиболее подходящим оказался многодырчатый кирпич, весящий на 30% меньше обычного, но обладающий вместе с тем высокими теплоизоляционными свойствами. Стены из этих кирпичей можно делать более тонкими, чем стены, которые воздвигаются из обычного кирпича.

Многодырчатый кирпич, изготавливаемый для многоэтажного дома на Котельнической набережной, имеет 60 сквозных отверстий размером 10×12 мм. Эти отверстия образуют в стене замкнутые воздушные пространства, повышающие теплоизоляционные качества материала.

Снаружи стены облицовывают специальными керамическими блоками, изготавливаемыми из белых глин.

Эти блоки формуются на заводе, затем их обжигают в специальных печах и шлифуют на станках при помощи карборундового камня. Как всякое керамическое изделие, такой блок хорошо противостоит атмосферным воздействиям.

Керамические блоки специальными крючьями из нержавеющей стали прикрепляют к кирпичной кладке.

Для придания зданию жесткости все перекрытия делают из монолитного железобетона толщиной в 10—12 см. Железобетонная плита армируется металлическими сетками с диаметром железных стержней в 4—8 мм.

На железобетонную плиту укладывают звукоизоляционный слой из асбестовых плит толщиной в 2,6 см. Далее укладывается четырехсантиметровый слой бетона, армированный сеткой. На этот бетон кладут паркетные полы в жилых помещениях и коридорах, полы из метлахской плитки в санитарных узлах и из линолеума в кухнях.

При большой высоте многоэтажного дома обычные кровли с водостоками по карнизам и водосточным трубам оказались непригодными. Пришлось запроектировать крыши плоские, с внутренними водоотводами.

Гидроизоляция кровли обеспечена тремя слоями металлоизола, поверх которого укладывается слой гравия, а затем бетонные плитки. Плоские крыши дома будут использованы как место для спортплощадок, отдыха и т. д.

Строительная площадка здания на Котельнической набережной напоминает хорошо организованное производство. В центре его находится диспетчерская — командный пункт строительства, где сосредоточено все управление им.

На строительстве широко применяют различные приспособления и механизмы. Первые ярусы каркаса монтировали при помощи передвижных гусеничных кранов.

Сейчас тут работают три ползучих крана советской конструкции, способных самостоятельно передвигаться из одного этажа в другой.

Технологический процесс каждого крупного строительства, тем более если оно индустриально-поточное, да к тому же и высотно-скоростное, весьма сложен. Все работы производятся строго по графику. В четкой последовательности одна бригада мастеров-специалистов следует за другой. За монтажниками идут специалисты по бетонным работам. За ними следуют каменщики, облицовщики, а внутри здания работают штукатуры, плотники, сантехники, маляры, электромонтеры и другие мастера. Этим обеспечивается широкое совмещение различного вида работ, одновременно проводимых на разных уровнях стройки.

Основной принцип производства строительно-монтажных работ при стройке высотных зданий — максимальная инду-

стриализация строительства при параллельном исполнении наибольшего количества строительно-монтажных работ.

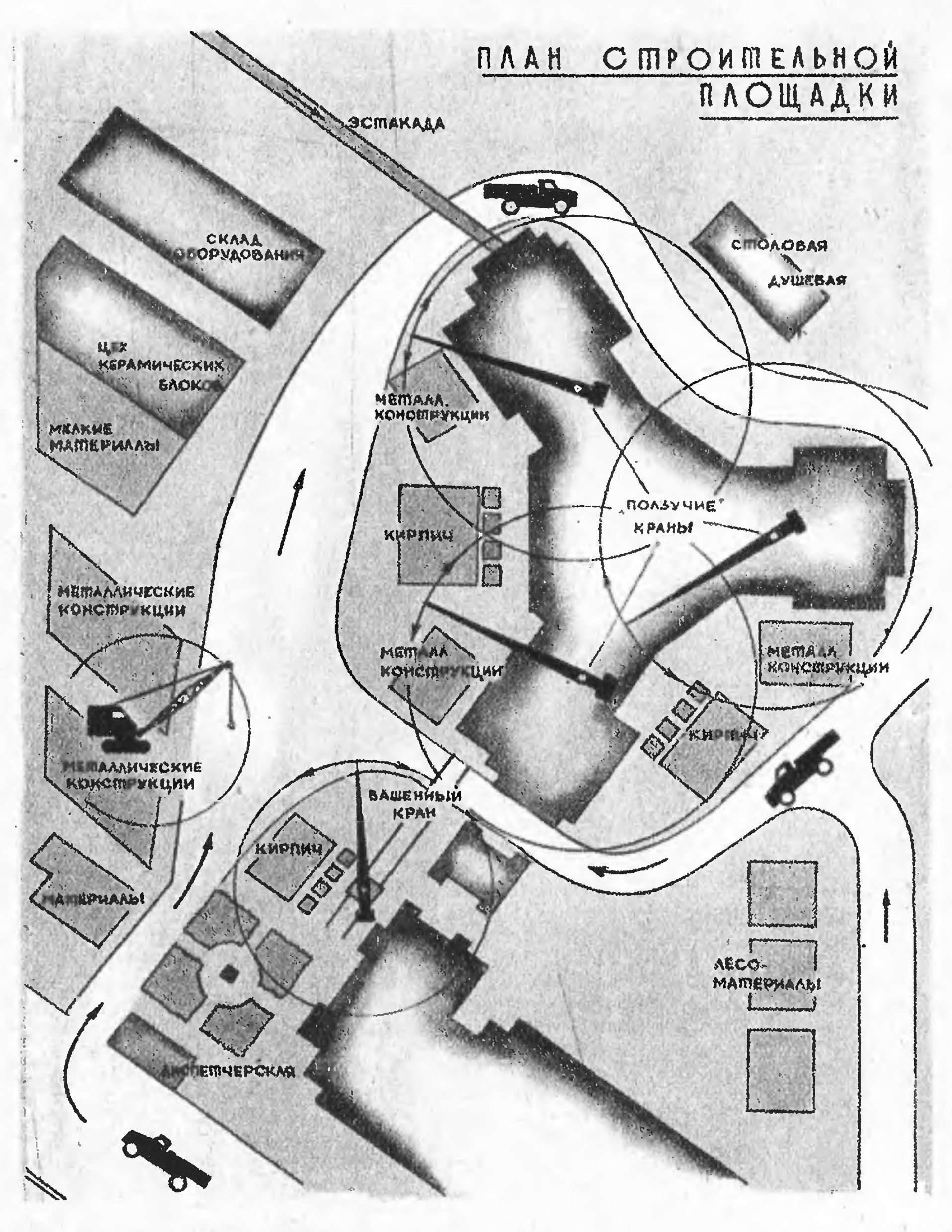
Применение указанных методов работы требует от строителей высокой производственной культуры.

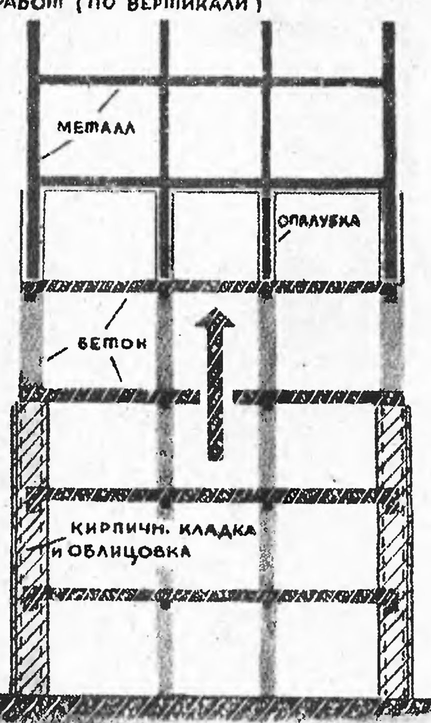
Для обеспечения высотных строительств с полной нагрузкой работают заводы, изготовляющие строительные материалы, отдельные блоки, готовый бетон, балки, части арматуры, оконные переплеты, двери и т. д. Таких заводов много в СССР, немало их и в Москве, производство на них расширяется с каждым годом.

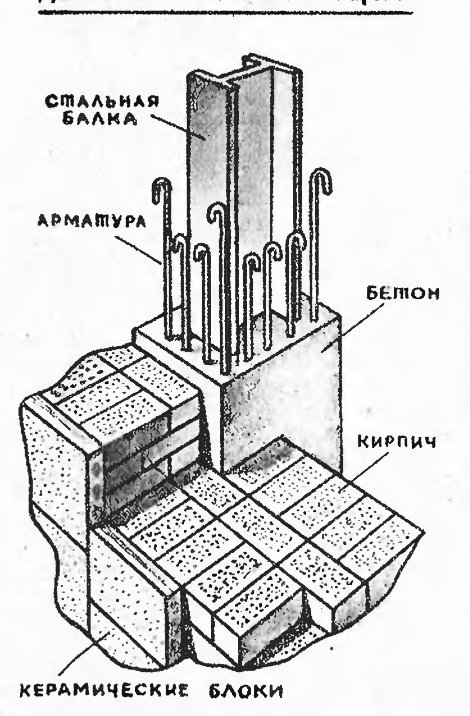
Но и помимо их на каждом большом строительстве есть свои производственные цехи. В частности, строительство высотного жилого здания на Котельнической набережной имеет собственный бетонный завод.

Правильное использование рельефа местности позволило ускорить на этом заводе подачу цемента, щебня, песка и гравия к бетономешалкам без транспортеров — прямо по лоткам.

Так строятся высотные здания в Москве, которые будут служить памятниками эпохи социализма, и в их числе будет стоять жилой многоэтажный дом на Котельнической набережной.







На рисунках показана площадка строительства одного из высотных зданий в Москве — многоэтажного жилого дома на Котельнической набережной.

Стройка этого здания ведется новыми методами, родившимися в результате глубокой разработки советскими инженерами техники высотного строительства.

И монтажные и строительные работы ведутся одновременно и непрерывно на разных уровнях здания. В то время как внизу рабочие заканчивают уже гранитную облицовку здания, выше идет заполнение собранного каркаса кирпичной кладкой, а на самом верху продолжается сборка каркаса (рисунок слева внизу).

На площадке царит строгий порядок. Работы ведутся четко, организованно. Все трудоемкие процессы выполняют механизмы: краны, транспортеры, автомашины и т. д.

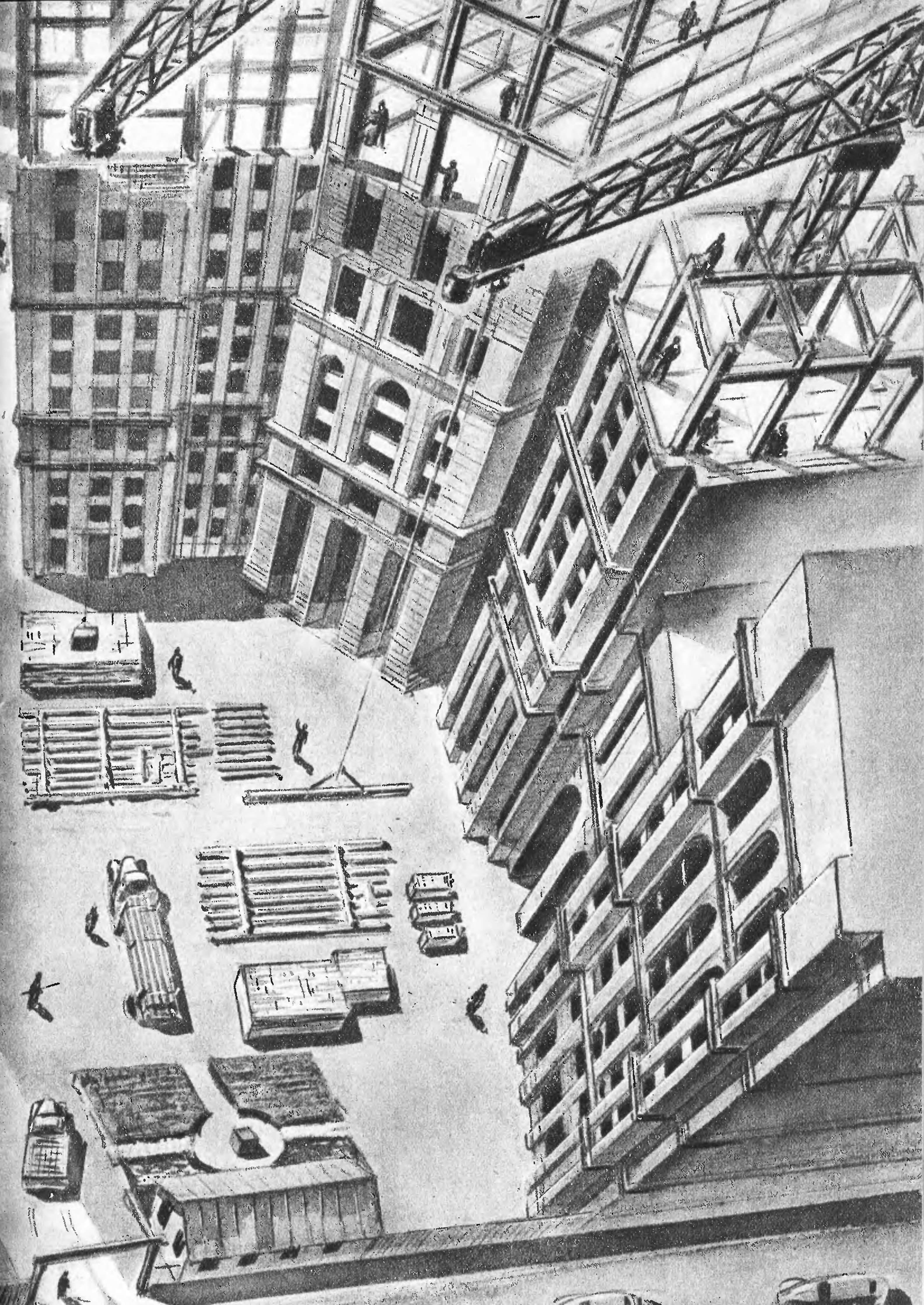
На стройке широко применяют ползучие краны. Они показаны на рисунке. Этими кранами на все этажи здания подают нужные для монтажа материалы.

Заасфальтированная и частью озелененная строительная площадка не загружена подсобными мастерскими или предприятиями. Большинство нужных деталей и полуфабрикатов заводы-изготовители присылают в готовом виде. На строительной площадке их только монтируют.

За стройплощадкой находится небольшой бетонный завод. На плане слева изображена эстакада, по которой подаются с завода готовый бетон и раствор.

Ниже виден склад сыпучих материалов и цех керамических блоков. Здесь окончательно подгоняют привезенные с завода облицовочные блоки.

Около входных ворот стройки расположены диспетчерская и кабинеты начальника и главного инженера строительства.





В хорошей школе

Ник. БОБРОВ

Стояла суровая сибирская зима 1946 года. В один из вечеров, когда студеный ветер особенно больно щипал за нос и уши, возвращался домой с работы четырнадцатилетний ученик слесаря Вася Бородкин. Огромное здание законченной заводской новостройки темнело поодаль от дороги, а за ним светились далекие огни Новосибирска.

Поужинав, Вася собрался было почитать газету, но его внимание привлек голос диктора: «...установлен новый небывалый рекорд кирпичной кладки на строительстве... (Диктор назвал ту стройку, на которой работал Вася.) Заступив со своей бригадой на работу, знатный каменщик нашей страны Семен Савельевич Максименко * уложил за смену сто двадцать одну тысячу триста кирпичей... За время работы к рабочему месту бригады каменщиков, возглавляемой товарищем Максименко, подано было такое количество кирпича, для перевозки которого потребовалось бы 26 вагонов! Для закрепления этой массы кирпичей было изготовлено и поднято к месту кладки 220 тонн раствора!..»

Вася подсчитал на листке бумаги. Выходило, что бригада Максименко укладывала в час 15 тысяч кирпичей, в минуту 250, а в секунду около 4—5 кирпичей.

На другой день Вася увидел на стройке самого Максименко — цветущего, рослого, пышущего здоровьем богатыря. А Вася тогда был худеньким подростком. Васе подумалось: уж не богатырская ли сила обеспечила успехи бригады? Он еще не знал, что дело не в силе мускулов, а в стахановской сметке и применении новых инструментов и приспособлений. И никак уж не приходила в голову мысль, что через несколько лет именно он, Вася, превысит один из замечательных рекордов этого самого богатыря Максименко.

Прошел год. Вася окончил ФЗО № 28 строителей. Со званием каменщика четвертого разряда он был направлен на одну из строек Москвы. Здесь встретился он с замечательным мастером каменных работ Михаилом Дмитриевичем Козиным.

— Ты, говорят, спортом занимаешься? — спросил Козин Васю в первый же день их совместной работы.

Вася рассказал ему о своих занятиях лыжами и греблей. Козин пощупал мускулы Васиных рук и одобрительно заметил:

— Неплохо!

Козин долго и внимательно наблюдал за Васиной работой и однажды сказал:

— Хватка у тебя есть! Работаешь ты довольно быстро, но с техникой движений у тебя слабовато. Движения чересчур напряжены, и поэтому приходится тратить лишнюю энергию. Вот как надо работать, смотри.

У самого Козина движения были скупы и точны, но Вася сразу оценил преимущества приемов работы Козина.

Уходя, Козин сказал:

— Поработаешь — научишься. А спортом занимайся. Я тоже на лыжах хожу. У иного лыжника руки мускулистее ног. Тренируйся с кирпичом, — кирпич тогда покажется игрушкой.

С рвением опять взялся Вася за работу, стараясь не делать лишних движений, не суетиться, и действительно почувствовал, что работать становится легче.

Бригаду, в которой работал Вася, мастера шутливо называли по имени бригадира — «Козинской академией».

Начал он работу в ней с того, что постарался изучить почти все новые стахановские приспособления и инструменты, облегчающие и сокращающие труд каменщика, а затем стал внимательно присматриваться к стахановским способам работы.

Принятый сейчас на многих строительствах комплексный способ работы тройкой принадлежит Михаилу Дмитриевичу Козину. Он разработал его после долгой практики, отказавшись от старинных приемов труда. Об усовершенствовании методов труда думал и каменщик Орлов, начавший работать вдвоем, и Шавлюгин, работающий пятеркой, и, наконец, Максименко, создавший метод работы вшестером.

Мастер Козин считает, что работа пятеркой и шестеркой хороша и нужна на большом строительном фронте, а на стройке средних размеров удобней действовать тройкой, что он и начал практиковать еще в 1938 году.

При этом способе наружный ряд кирпичей, или — на рабочем языке — версту, ведет квалифицированный рабочий пятого или шестого разряда. Кладка внутренней стены и разбутовка, а также укладка раствора поручается рабочим третьего или четвертого разряда.

Новый способ позволил Козину невиданно поднять производительность труда. В 1938 году на большом строительстве в городе Алексине тройка мастера-новатора дала 1 750 процентов нормы на кирпичной кладке и до 1 450 на кладке бутовой.

Совершенствуя свой метод и применяя более удобные инструменты, например лопату-ковш Мальцева, Козин еще более повысил производительность труда. На стройке Сталиногорска одно из звеньев бригады Козина, работающее тройкой, уложило за смену 38 тысяч кирпичей. На большом строительстве в Рязани звенья бригады Козина давали ежесуточно от 1 000 до 1 500 процентов дневной нормы. Во время Отечественной войны мастер Козин работал каменщиком на фронте. Ему приходилось под огнем врага строить оборонительные сооружения.

Михаилу Дмитриевичу Козину только тридцать семь лет, но он уже имеет двадцатилетний строительный стаж. С основания системы трудовых резервов он все свои силы отдает воспитанию молодых каменщиков. Им впервые внедрены новые методы обучения, подхваченные передовыми мастерами производственного обучения школ ФЗО.

(Окончание см. на 27-й стр.)

На рисунке показана схема работы строителей по комплексному методу. Каменщики, плотники и транспортные рабочие действуют на четко разграниченных участках. Плотники строят деревянные настилы и подмостья. Подготовив рабочее место для транспортников, они переходят на расположенный рядом участок строительства. Место плотников занимают транспортные рабочие. По сделанным настилам они доставляют кирпич, раствор и другие строительные материалы. На подготовленный плотниками и транспортными рабочими участок приходят каменщики и приступают к своей работе.

На рисунках 1, 2, 3, 4, 5, 6 показана последовательность переходов бригад.



* Ныне лауреат Сталинской премии.



ЧЕТВЕРТАЯ ОЧЕРЕДЬ МЕТРО

Главный инженер Метростроя **А. БАРЫШНИКОВ** *и* **М. СМИРНОВ**

Рис. **А. КАТКОВСКОГО, Л. СМЕХОВА** *и* **Ф. РАБИЗА**

В мае 1935 года в Москве открылось движение подземных электропоездов.

В быт москвичей вошел метрополитен. Более чем за 14 лет его существования жители столицы настолько привыкли к этому быстрому и комфортабельному виду транспорта, что сейчас уже немыслимо представить себе нашу Москву без сияющих мрамором, залитых электричеством станций-дворцов, составляющих одну из неотъемлемых частей ее архитектурного облика; без возможности пересечь город из конца в конец за несколько минут.

Наше метро — лучшее в мире. Создание этого величественного сооружения, где все сделано так, чтобы обеспечить максимальные удобства пассажирам, — яркое проявление сталинской заботы о людях, превосходства нашей социалистической системы, таланта советского народа, воодушевленного идеями Ленина — Сталина.

Интенсивно пульсирует жизнь под землей столицы. Один за другим летят по трубам-трассам стремительные сияющие огнями поезда...

Сложным хозяйством метро управляет многочисленный, знающий и слаженный коллектив работников.

Строительство метрополитена ведется очередями. Сначала был построен Кировско-Фрунзенский радиус и часть Арбатского радиуса. В следующую, вторую очередь, к 1938 году, Москва получила Горьковский и Покровский радиусы. Строительство метро не прекратилось и в годы Великой Отечественной войны. В эти грозные годы товарищ Сталин нашел возможным и необходимым продолжать стройку третьей очереди метро, с тем чтобы закончить Замоскворецкий радиус к 1 января 1943 года. Метростроевцы с честью выполнили указание великого вождя. Стройка Замоскворецкого радиуса и продолжение Покровского радиуса были закончены во-время.

Со сдачей в эксплоатацию Замоскворецкого радиуса москвичи получили новые километры тоннельного пути и станций. Построив эти станции, которые еще прекраснее и богаче тех, что построены в довоенные годы, советский народ еще раз доказал неисчерпаемость своих творческих и материальных сил.

Итог трех очередей строительства — новые подземные дворцы: двадцать девять станций. Позже для улучшения работы центрального пересадочного узла были выстроены добавочные переходы от станций «Охотный ряд» и «Площадь Революции» к станции «Площадь Свердлова», расширено пересадочное помещение и построены новые входы на станциях «Калининская» — «Библиотека имени Ленина», а также сделан вестибюль и второй наклонный ход на станции «Площадь Революции».

В Советской стране в несравнимо более короткие сроки, чем за рубежом, обеспечена постройка метрополитена, превосходящего все существующие в мире подземные железные дороги по монументальности, красоте архитектурного оформления станций и техническому совершенству всех сооружений, путевого хозяйства, вентиляционных и осветительных устройств.

Новое для нашей страны строительство, начатое без опыта, было быстро освоено. Строители метро в короткий срок хорошо овладели сложным делом возведения подземных сооружений. Социалистический строй, превосходное отечественное машинное оборудование — всё это позволило советским людям создать оригинальную собственную систему строительства, обеспечив постройку лучшего в мире метро.

Спуститесь в метро и посмотрите, как замыслы строителей превратились в прекрасную быль.

В заголовке дан один из проектов центрального зала станции метро «Комсомольская площадь». Автор проекта — академик А. В. Щусев, архитектор А. Ю. Заболотная, художники В. Ф. Бордиченко и Б. В. Покровский.

Таковы — очень кратко — результаты строительства трех очередей Московского метрополитена.

В годы еще продолжавшейся великой победоносной борьбы советского народа с черной силой фашизма Государственный Комитет Обороны постановил начать строительство четвертой очереди метро.

В начале 1944 года Метрострой приступил к сооружению Большого кольца метро, которое охватит семнадцать районов Москвы и соединит все ее главные вокзалы — Павелецкий, Курский, Казанский, Октябрьский, Ярославский, Белорусский и Киевский.

Новая трасса пройдет от Крымской площади через Серпуховскую площадь, Павелецкий вокзал, площади Таганскую и Курского вокзала, под Садовым кольцом на Комсомольскую площадь, идя дальше, пересечет Мещанскую и Новослободскую улицы, пройдет через площадь Белорусского вокзала и Красную Пресню у Зоопарка, затем направится к площади Киевского вокзала и замкнет кольцо у Крымской площади.

Четвертая очередь метро предусматривает строительство трассы, на которой будет сооружено двенадцать станций с шестью подземными переходами; двадцать четыре наземных и подземных вестибюля; девятнадцать наклонных эскалаторных ходов; тяговые и понизительные подстанции; вагонное депо со многими мастерскими. Протяженность эскалаторов станций четвертой очереди будет на восемнадцать лент больше, чем на станциях предыдущих очередей.

Трасса четвертой очереди, этого крупнейшего и многоемкого строительства, разбита на три участка. Строительство будет производиться последовательно. Первый участок пройдет от Курского вокзала до Парка культуры имени Горького; второй участок — от Курского вокзала до Белорусской площади; а третий — от Белорусской площади до Парка культуры имени Горького.

С окончанием всех работ Москва будет располагать сетью метрополитена, состоящей из трех диаметров и кольцевой линии.



Станция «Комсомольская» является одним из самых сложных тоннельных сооружений в мире.

Конструкция станции чрезвычайно сложна тем, что она имеет множество дополнительных инженерных подземных сооружений, необходимых для соединения метро четвертой очереди с первой очередью.

Для постройки станции «Комсомольская» пройдено два вертикальных ствола. Один из них служит для выдачи породы, а другой — для спуска всех необходимых материалов и механизмов.

Строительство станции насыщено сложными механизмами: ленточными питателями для погрузки в автомашины породы, выдаваемой из забоя, мощными вентиляторами для выкачки газов после взрывов породы, автоматическими установками для выкачки воды из забоя.

Транспортировка породы после ее разработки осуществляется электровозами, а для погрузки взорванной породы применяют электрические погрузочные машины «ЭПМ-1».

На рисунках на странице 8 показан ствол для выдачи породы; автоматическая установка для выкачки воды; электровоз, подающий груженые вагонетки к стволу; погрузочная машина у забоя щита; щит.

На странице 9 показаны: эректор; чеканочная тележка и кран для установки металлоконструкций. Справа показан ствол для спуска в шахту материалов и механизмов. Станция имеет два путевых тоннеля и центральный зал, свод которого опирается на мощные металлические колонны.

Появятся новые станции метро: Курская, Таганская, Павелецкая, Серпуховская, Калужская, Парк культуры имени Горького, Киевская, Краснопресненская, Белорусская, Новослободская, Ботанический сад и Комсомольская.

Шесть подземных переходов на Большом кольце дадут пассажирам возможность удобно, без задержки пересаживаться на все радиальные линии метро.

Создание подземных дорог — дело трудное и сложное.

Строителям метро приходится работать, лавируя под густой сетью водопроводных, водосточных, газовых и канализационных труб. В геологических условиях Москвы с ее разнообразными грунтами, с сильно повышенной влажностью и обилием подземных рек строить метро особенно трудно.

От строителей требуются постоянная, очень большая настороженность, точные расчеты, безукоризненное выполнение технических правил.

Побеждать то и дело встречающиеся трудности метростроевцам помогает целая армия могучих машин и механизмов.

О мощности их можно судить хотя бы по водоотливным устройствам Метростроя, откачивающим двадцать тысяч кубометров воды в час, что соответствует мощности, потребной для снабжения водой города с миллионным населением.

В подземном штурме, ведущемся метростроевцами, принимают участие десятки станционных и перегонных щитов с эректорами — приспособлениями для укладки тюбингов; станционные и перегонные эректоры, действующие в устойчивых грунтах без щитов; наклонные эректоры; много погрузочных машин типов «ПМЛ-3», «ЭПМ-1» и других механических грузчиков; большое число электровозов на откатке; более полусотни бункерных эстакад, оборудованных механическими питателями. Все эти механизмы спроектированы советскими изобретателями и построены на наших заводах.

Первые тоннели Московского метро рыли обычными горными способами, с креплениями из дерева и бетона.

Могучий рост индустриализации нашего государства позволил участки второй и третьей очередей проходить полностью посредством щитов и облицовывать тоннели чугунными тюбингами.

Еще более могучая и совершенная техника применяется на строительстве четвертой очереди. Огромную работу можно осуществить только на основе широчайшей механизации.

В основу технологических принципов строительства метро четвертой очереди положена установка Закона о пятилетнем плане, обязывающая широко внедрять передовую технику, максимально использовать в строительстве сборные заводские конструкции и повышать механизацию строительных работ.

На строительстве четвертой очереди уже применено много ценных технических новшеств. Целый ряд специализированных заводов изготовляет для Метростроя различные детали и узлы, применение которых намного упрощает и ускоряет строительство.

По-новому теперь проходятся стволы шахт. Раньше стволы шахт сооружались кессонным способом, проходчикам приходилось работать в кессонах, в воздухе с повышенным давлением.

На строительстве четвертой очереди применены новые способы работы. Плывуны окружены при помощи временной опускной крепи, передвигаемой системой гидравлических домкратов.

По-новому ведется и проходка штолен, тоннелей и камер.

Для крепления штолен строители применяют инвентарные металлические рамы, что дает возможность при строительстве первого участка сэкономить большое количество крепежного леса. На изготовление металлических рам утилизированы «ежи», оставшиеся со времен обороны Москвы.

РАЗГРУЗОЧНАЯ ЭСТАКАДА

СКЛАД ТЮБИНГОВ

Одна из самых тяжелых подземных работ — уборка и перевозка породы. Длинный путь должна проделать порода от забоя и до момента погрузки в автомашину, для вывоза за город.

Процессы погрузки на строительстве четвертой очереди метро почти полностью механизированы. В погрузке принимают участие погрузочные машины «ПМЛ-3» и «ЭПМ-1», выпущенные одним из заводов Метростроя. Их используют при проходке штолен и других выработок малого сечения.

Ручная погрузка при проходке одного метра штольни отнимала раньше десять человеко-часов. Машина эту же работу совершает в один человеко-час. Эффект — 90% сохраненного времени!

От щитов породу отгружают продольные и поперечные транспортеры. Это позволило механизировать погрузку на 80—85%, в то время как на первой очереди механизированным способом от щитов убирали всего 10% породы.

К стволам шахт породу подают главным образом электровозы. Электровоз тянет сразу 10 вагонеток, каждую из которых без него передвигать пришлось бы трем-четырем человекам. Груженые вагонетки из шахтной клети выкатывают пневматические толкатели, сконструированные инженерами Метростроя.

Назначение толкателей — сдвинуть с места груженую вагонетку. Поддерживать затем ее движение уже нетрудно. Разгрузка вагонеток также механизирована. Вагонетки переворачиваются посредством опрокидывателя. Из вагонетки порода попадает в металлические бункеры шахтных эстакад и оттуда, пройдя через так называемые пластинчатые питатели, грузится в автомашины-самосвалы.

Сложная работа крепления подземных выработок также механизирована. Для поднимания и установки тюбингов в тоннелях введены специальные подвижные вращающиеся рычаги-эректоры. Сбалчивание тюбингов производят пневматическими ключами.

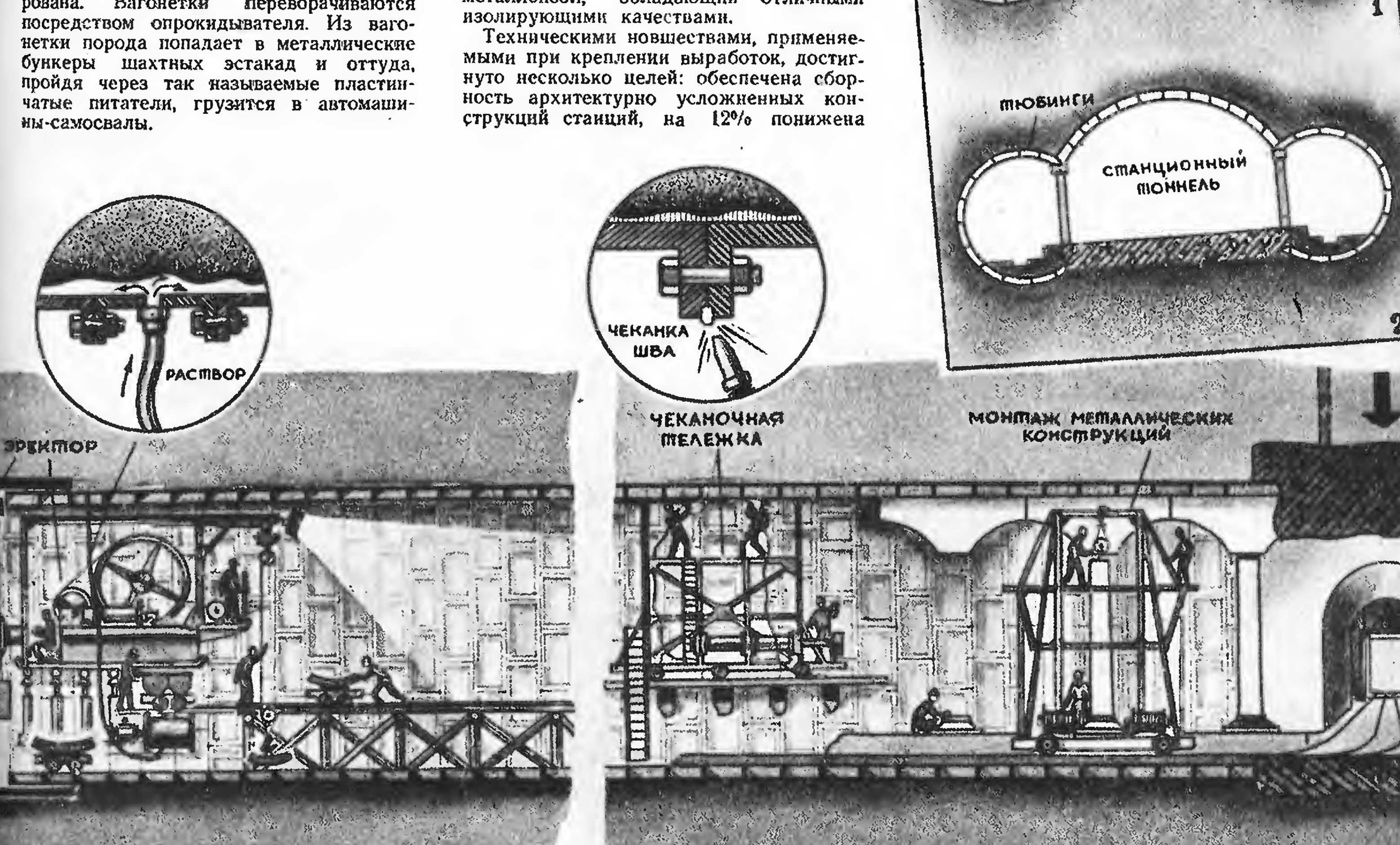
Советские специалисты разработали новую конструкцию тюбингов. Эти тюбинги имеют ряд преимуществ перед применявшимися ранее, конструкция которых за границей считалась окончательной.

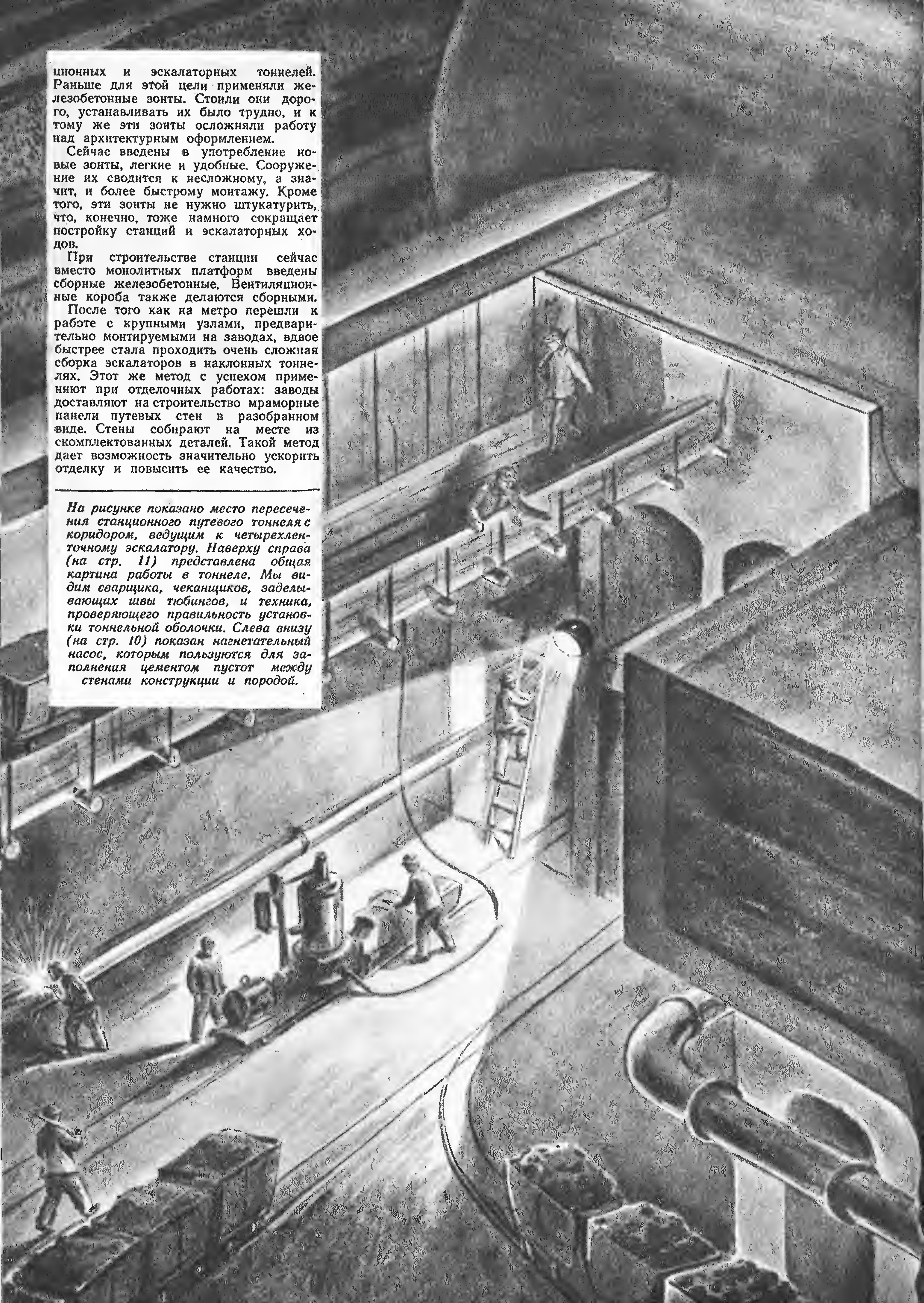
На облицовке станций теперь, учитывая усложненность архитектурных работ, введены проемные, рамные, веерные, раструбные и другие усовершенствованные тюбинги.

Принят на строительстве и другой новый гидроизоляционный материал — металлоизол, обладающий отличными изолирующими качествами.

Техническими новшествами, применяемыми при креплении выработок, достигнуто несколько целей: обеспечена сборность архитектурно усложненных конструкций станций, на 12% понижена потребность в чугуне, на 29% уменьшено число монтажных деталей, на 17,5% сокращена длина расчеканенного шва и на 46% снижен расход материала для креплений. В переводе на деньги все это дает многомиллионную экономию.

По-новому ведется и облицовка стан-





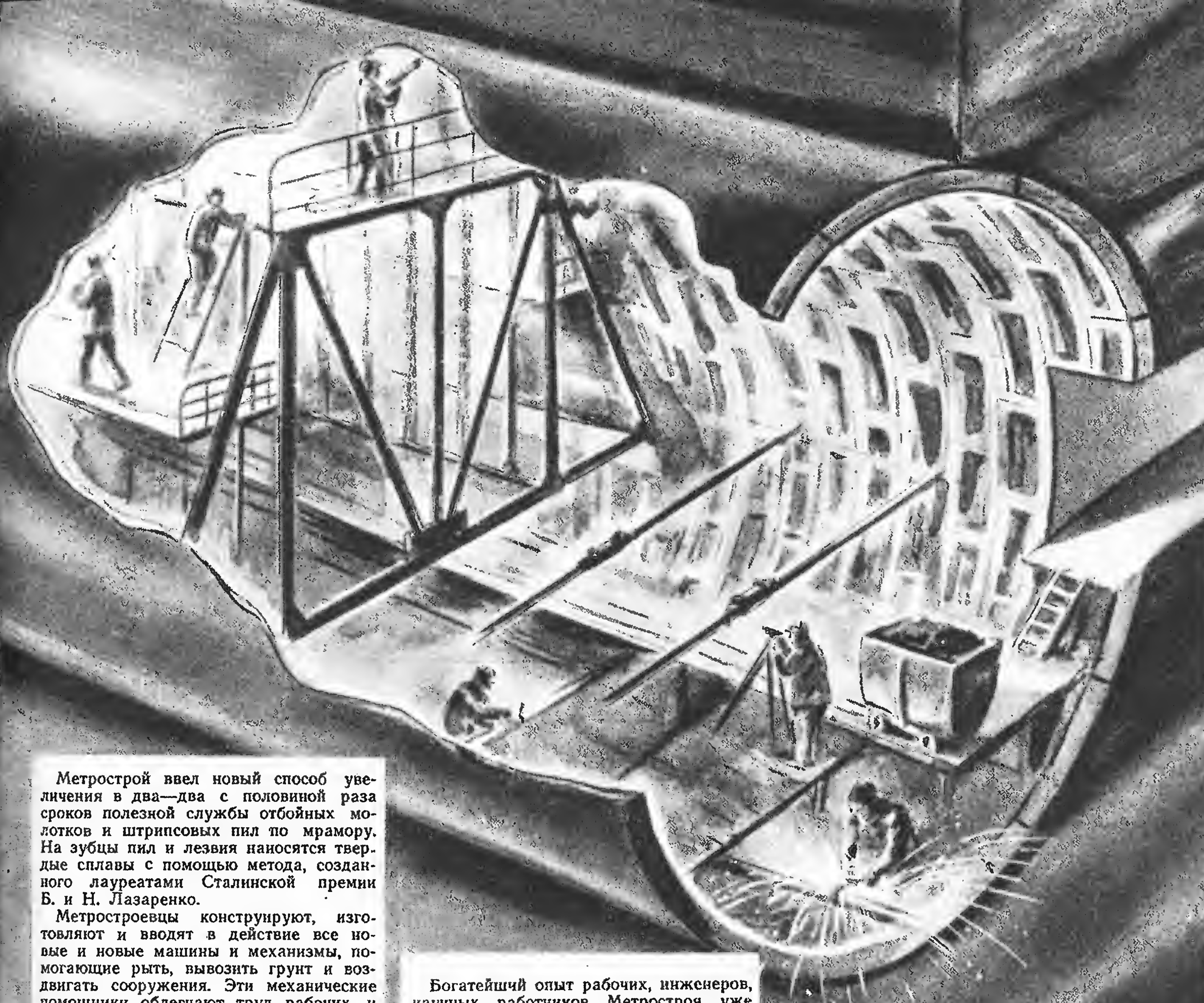
ционных и эскалаторных тоннелей. Раньше для этой цели применяли железобетонные зонты. Стоили они дорого, устанавливать их было трудно, и к тому же эти зонты осложняли работу над архитектурным оформлением.

Сейчас введены в употребление новые зонты, легкие и удобные. Сооружение их сводится к несложному, а значит, и более быстрому монтажу. Кроме того, эти зонты не нужно штукатурить, что, конечно, тоже намного сокращает постройку станций и эскалаторных ходов.

При строительстве станции сейчас вместо монолитных платформ введены сборные железобетонные. Вентиляционные короба также делаются сборными.

После того как на метро перешли к работе с крупными узлами, предварительно монтируемыми на заводах, вдвое быстрее стала проходить очень сложная сборка эскалаторов в наклонных тоннелях. Этот же метод с успехом применяют при отделочных работах: заводы доставляют на строительство мраморные панели путевых стен в разобранном виде. Стены собирают на месте из скомплектованных деталей. Такой метод дает возможность значительно ускорить отделку и повысить ее качество.

На рисунке показано место пересечения станционного путевого тоннеля с коридором, ведущим к четырехленточному эскалатору. Наверху справа (на стр. 11) представлена общая картина работы в тоннеле. Мы видим сварщика, чеканщиков, заделывающих швы тюбингов, и техника, проверяющего правильность установки тоннельной оболочки. Слева внизу (на стр. 10) показан нагнетательный насос, которым пользуются для заполнения цементом пустот между стенами конструкции и породой.



Метрострой ввел новый способ увеличения в два—два с половиной раза сроков полезной службы отбойных молотков и штрипсовых пил по мрамору. На зубцы пил и лезвия наносятся твердые сплавы с помощью метода, созданного лауреатами Сталинской премии Б. и Н. Лазаренко.

Метростроевцы конструируют, изготовляют и вводят в действие все новые и новые машины и механизмы, помогающие рыть, вывозить грунт и воздвигать сооружения. Эти механические помощники облегчают труд рабочих и способствуют росту производительности труда.

Нельзя не отметить, что строительство четвертой очереди полностью обеспечено совершенным оборудованием для замораживания грунта и рядом высокомеханизированных вспомогательных предприятий.

Непрерывный рост механизации трудоемких процессов основных работ позволил значительно сократить общее количество рабочих.

Трудоемкость основных работ на метро снизилась ныне на 29% по сравнению с довоенным временем.

На Метрострое огромное значение придается вопросам организации работ. Поточная система работ требует строгого согласования всех процессов, связанных с участием машин, механизмов и приборов.

Цикличная система помогает метростроевцам ускорять строительство, итти к цели наикратчайшим путем.

Строительство метро в Москве — не эпизод, хотя бы и длительный, не дело, которое, будучи законченным, будет иметь лишь исторический интерес.

Нет, у метростроителей большое будущее! Их опыт понадобится, их умение пригодится, их производственные биографии будут продолжены.

Богатейший опыт рабочих, инженеров, научных работников Метростроя уже используется и будет использован еще шире на строительстве метрополитенов.

Строительство Московского метрополитена стало подлинной школой советского тоннелестроения.

Коллектив Метростроя, пользующийся огромной популярностью у советского народа, научился отлично строить и отлично управлять всеми деталями сложнейшего дела, в том числе и самыми сложными и тонкими механизмами. Он не останавливается в развитии. Кадровые метростроевцы, не переставая, учатся, повышают свой технический и идейный уровень. Многие, начав свой путь рядовыми проходчиками, работают сейчас начальниками участков.

Стремление к наилучшей организации труда, поиски наиболее выгодных форм соцсоревнования, во всех звеньях, начиная с горнопроходческих бригад, поощрение изобретательства и рационализации, воспитание любви к своему делу, к профессии — все это в соединении с плодотворной работой в области механизации обеспечивает коллективу метростроевцев дальнейшие производственно-технические победы.

Станции метро четвертой очереди будут еще просторней, светлей и торжественней, чем прежние. В их архитектуре зодчие стремятся отразить дух сталинской эпохи, деятельность советских людей, победивших врага в борьбе за свободу своего отечества и ныне уверенно идущих по пути к коммунизму.

В колоннах, капителях, арках и карнизах станций будет преобладать мрамор всевозможных расцветок и отделок. Полы будут выложены из гранитных плит, с особым рисунком для каждой станции.

Мозаичные панно из мрамора и смальты, скульптуры лучших московских художников украсят подземные дворцы, залитые светом, струящимся из нарядных люстр. Серпуховская и Курская станции будут освещены дневными люминесцентными светильниками.

Как и в прежних станциях, в новых подземных строениях будет та праздничная красота, которая заставляет людей забывать о том, что они под землей.

Подземный мир метро жизнерадостен и великолепен. И здесь — Москва, равно прекрасная, и деятельная, и богатая.

С энтузиазмом работают метростроевцы над созданием Большого кольца метро, прилагая все усилия к тому, чтобы оправдать своей работой доверие партии и правительства, лично товарища Сталина, всего советского народа.

ОБОРУДОВАНИЕ НА ПОЛНЫЙ ХОД

М. ЗДАНОВСКИЙ и Б. МОРАЛЕВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

На наших предприятиях широко развертывается движение за выявление всех скрытых еще, но реально существующих возможностей нашей промышленности, которое ведет нас к наиболее рациональному использованию технических, организационных и производственных возможностей, являющихся добавочной силой, позволяющей ускорять выполнение плана, улучшать качество продукции, укреплять народное хозяйство, а вместе с ним и все советское государство. В этом движении принимают участие и рабочие, и инженеры, и служащие — весь народ, стремящийся к цели, указанной великим вождем товарищем Сталиным, — к использованию всей мощи техники для дальнейшего роста и укрепления могущества нашей родины.

Мы не ошибемся, если скажем, что рост нашего народного хозяйства прямо пропорционален количеству станков и машин, выпускаемых нашей промышленностью. Чем больше будет выпущено машин, чем больше продукции дадут промышленность и сельское хозяйство, тем богаче и могущественнее станет наша страна, тем еще краше и счастливее станет жизнь советского человека.

Наши советские предприятия оснащены многочисленной совершенной и могучей техникой. Советский парк машин и механизмов непрерывно увеличивается.

Помимо всякого рода машин, электромоторов, тракторов, автомобилей и многого другого, одних только металлорежущих станков ежегодно выпускается десятки тысяч штук.

Задача умело, с наибольшей полезной отдачей использовать все эти станки и машины не менее важна, нежели выпуск их. Необходимо заставить их работать максимально интенсивно. Необходимо пустить оборудование на полный ход.

Приведем один из примеров, иллюстрирующих важность борьбы за максимальное использование оборудования.

Увеличение числа оборотов или подач на всех станках, занятых в нашей промышленности, только на одну ступень позволит высвободить свыше 100 тысяч станков, даст возможность обеспечить станками более 100 средних машиностроительных заводов.

Борясь за досрочное выполнение плана послевоенной сталинской пятилетки, многие предприятия нашей промышленности начали движение за увеличение съема продукции с имеющегося в их распоряжении оборудования и производственных площадей за счет использования невыявленных резервов.

Практика наших фабрик и заводов уже дала немало примеров успешного осуществления этого начинания.

Крупных достижений в этом направлении добился коллектив Косинской трикотажной фабрики.

Инженеры и стахановцы этой фабрики решили увеличить производительность основовязальной трикотажной машины.

Задача оказалась нелегкой, так как пришлось в условиях фабричной мастерской усовершенствовать основные узлы этой машины. Тем не менее работники и стахановцы фабрики во главе с начальником цеха Митиным, старшим механиком Галаниным, бригадиром ремонтной бригады Пичугиным и начальником ремонтного цеха Еремеевым с работой справились. Им удалось повысить число оборотов машины со 110 до 150. В результате этого каждая основовязальная машина стала давать не 2,5 кг полотна в час, а 3,4 кг.

Подсчитано, что перенесение ценного опыта косинцев на все трикотажные фабрики страны позволит увеличить выпуск трикотажных изделий без дополнительного оборудования на 25%.

Примеры успешной борьбы за увеличение съема продукции по металлургическим предприятиям показывает завод «Серп и молот», где развернулось движение за увеличение сроков действия мартеновских печей, за увеличение числа плавок в период между остановками печей на ремонт. Инициаторам движения молодым сталеварам Анатолию Субботину, Виталию Михайлову и Николаю Чеснокову удалось продлить



Правильный уход за доменными печами обеспечивает повышение срока службы печей до 10 лет, что дает государству на каждой печи экономию в 8—10 миллионов рублей.

Экономия одной минуты на каждой плавке металла даст возможность с каждой печи получить дополнительно 150 тонн стали в год. Из такого количества металла можно сделать 200 станков.

Сокращение вспомогательного пробега паровозов на 1 процент сокращает эксплоатационные расходы на 48 миллионов рублей в год.

срок службы мартеновских печей и сварить сверх годового плана к 15 августа 1949 года 1 200 т стали, то-есть сберечь государству 200 тысяч рублей! Внедрение методов сталевара Субботина и его товарищей на всех металлургических заводах позволит значительно увеличить выплавку металла. Подсчитано, что одна минута экономии на каждой плавке металла дает возможность получить с каждой печи дополнительно 150 т стали в год. Этой стали хватит для изготовления 200 станков.

Увеличить съем продукции помогает и внедрение скоростного резания.

Советский Союз — родина скоростной обработки металлов резанием, особенно развившейся в годы послевоенной сталинской пятилетки. В развитии методов скоростного резания принимают участие многие стахановцы. Скоростники Быков, Борткевич, Денисов и другие были удостоены за свои творческие успехи в области скоростного резания металлов звания лауреатов Сталинской премии. Движение скоростников, движение за внедрение способов резания, основанных на применении резцов новой геометрии, ширится с каждым днем.

Увеличение средней скорости резания с 25—30 м в минуту до 150—200 означает возможность очень сильно увеличить съем продукции с каждого станка. Подсчитано, что перевод на скоростное резание четырех станков из пяти высвобождает один токарный станок.

Среди рабочей молодежи широко распространяется и движение за образцовый уход за оборудованием, за продление срока службы станков.

Заботливое, бережное отношение к оборудованию, к народному достоянию, является одной из важнейших особенностей нашей страны. Это коммунистическая черта, свойственная только нашему советскому обществу.

Комсомолка уральского автомобильного завода имени Сталина, зуборезчица Нина Назарова, одной из первых в стране подняла знамя соревнования за продление межремонтного срока службы станков. По ее просьбе за ней были закреплены станки и тем самым была устранена обезличка оборудования. Постоянный хозяйский уход за своим оборудованием, содержание его в образцовой чистоте, четкая организация рабочего места, совершенствование технологии позволили ей достигнуть значительных успехов. Нина Назарова стала обслуживать пять станков вместо двух, и ее станки не имели простоев и не нуждались в плановом ремонте в течение года.

Опыт показывает, что токарный станок работает без капитального ремонта (стоимость которого составляет 10—15 тысяч рублей) обычно в течение четырех-пяти лет. Борис Кулагин, токарь-скоростник Московского завода шлифовальных станков, также поставил перед собой задачу увеличить межремонтный период действия станка. За три года и три месяца он выполнил 15 годовых норм, поддерживая отличное состояние своего станка. Борис Кулагин дал слово выполнить на этом же станке без капитального ремонта еще десять годовых норм. Кулагин с большим мастерством использует все возможности станка, одновременно обеспечивая его сохранность, минимальный износ его частей.

Образцовый уход за машинами помог молодому врубмашинисту Подмосковного угольного бассейна Петру Княгницкому добиться рекордной производительности врубовых машин — 13 тысяч т угля в месяц.

Замечательное начинание Петра Княгницкого широко поддержано механизаторами Мосбасса.



В борьбе за продление срока службы оборудования широкое распространение получает практика приема оборудования под свою личную ответственность. Так, например, рабочие модельного и литейного цехов Московского автозавода имени Сталина приняли под свою ответственность уникальные станки, литейный конвейер и другое оборудование.

Активно борются за улучшение использования оборудования и молодые железнодорожники. Популярным среди молодых машинистов страны стало движение пятисотников, добивающихся 500-километрового пробега локомотива в сутки, что имеет важное народнохозяйственное значение. Об этом наглядно говорит следующий подсчет. Увеличение коммерческой скорости поездов на один километр в час освобождает сотни паровозов и дает в год экономию в 52 миллиона рублей.

Совсем недавно в депо Москва—Сортировочная одна из паровозных бригад — бригада старшего машиниста Ивана Киреева комсомольско-молодежного локомотива «ЛО-153», носящего гордое имя Олега Кошевого, — достигла рекордного пробега — 500 км в сутки. Сейчас в этом депо уже 17 машинистов-пятисотников. Многие из них доказали, что и 500 км не предел. Машинист Алексей Назаров довел суточный пробег до 722 км, а Александр Жаринов — до 761 км.

В чем же секрет успеха молодых новаторов?

Прежде всего в том, что они работают творчески, постоянно изыскивают новые резервы, по-лунински ухаживают за паровозами. Они максимально сократили стоянки в основном и оборотном депо и на промежуточных станциях. Экипировка паровоза проводится в сжатые сроки. Еще в пути проводятся чистка топки и продувка котла. Многие бригады сократили остановки для набора воды, применив высокую степень перегрева пара, сократив излишние расходы его на подсобные цели. Молодые паровозники сократили время на чистку топок за счет рационального режима отопления, тщательного ухода за топкой и образцового состояния дымовытяжных приборов. Езда проходит при полностью открытом регуляторе, что способствует наиболее полному сгоранию угля, меньше остается золы.

Это движение подхвачено и другими машинистами наших железных дорог.

Ценная инициатива новаторов в деле лучшего использования оборудования зависит также и от правильного планирования и организации производства. Умело, по-хозяйски использовать основные средства — это прежде всего умело планировать и организовывать производство.

Наиболее совершенной формой организации производства является поточный метод, обеспечивающий значительное сокращение производственных циклов, а следовательно, и рост производительности труда при одновременном снижении трудоемкости изделий и себестоимости продукции. Предприятия, перешедшие на поток, увеличили отдачу на каждый рубль основных средств, ускорили оборачиваемость оборотных средств.

Вот вкратце те пути, по которым идет творческая мысль наших стахановцев, инженеров и ученых, осуществляющих важное государственное дело — борьбу за использование невыявленных резервов нашей промышленности.

Решение этой задачи является серьезным вкладом в дело успешного выполнения производственных планов послевоенной сталинской пятилетки и нашего дальнейшего продвижения по пути к коммунизму.



Паровоз Черепановых

К 115-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОТКРЫТИЯ НИЖНЕ-ТАГИЛЬСКОЙ ПАРОВОЙ ДОРОГИ ЧЕРЕПАНОВЫХ

Кандидат исторических наук
В. ВИРГИНСКИЙ

115 лет назад на уральском Нижне-Тагильском горнометаллургическом заводе крепостные мастера, выдающиеся изобретатели Ефим Алексеевич и Мирон Ефимович Черепановы построили первый русский паровоз и первую в России железную дорогу.

Ефим Черепанов работал на этом заводе «плотинным мастером» — специалистом по гидротехническим сооружениям. Но деятельность пытливого изобретателя не ограничивалась работой над водяными двигателями. Для замены водяных и конных двигателей он построил в 1824 году паровую машину.

Заводская администрация не поддержала начинание Черепанова. И лишь после того как богатейший медный рудник завода оказался перед угрозой закрытия из-за обильного притока подземных вод, хозяин заводов разрешил Ефиму Черепанову и его 19-летнему сыну Мирону строить новую, более мощную паровую машину для откачки воды из рудника. К 1827 году Черепановы построили такую машину. В своей работе они опирались на отечественные традиции, на отечественный опыт строительства паровых машин. Еще задолго до Черепановых великий русский изобретатель И. И. Ползунов построил первую в мире универсальную паровую машину, а во времена Черепановых по рекам и морям России плавало уже немало пароходов. Черепановы задумали построить сухопутный пароход (паровоз) — поставить свою паровую машину на колеса, чтобы она сама ходила по земле.

Создание изобретателями паровой телеги (или «парового дилижанца», или «сухопутного парохода» — под этими различными наименованиями фигурируют паровозы в переписке того времени) было замыслено Черепановыми по их собственной инициативе.

Хозяева заводов были здесь ни при чем. Если Николай Демидов, умерший в 1828 году, проявлял еще известный интерес к рельсовым путям, то его наследники, Павел и Анатолий Демидовы, почти не занимались своими уральскими владениями, поручив это своей заводской администрации, и совсем уже не вникали в техническую сторону производства.

К постройке первого паровоза Черепановы приступили в 1833 году, а 21 января 1834 года уже начались испытания первого в России паровоза. Они продолжались до 4 февраля. Черепановым приходилось преодолевать огромные технические и организационные трудности. Новый паровой котел был изготовлен и установлен к концу июня.

Из самого раннего описания первого паровоза Черепановых, опубликованного в «Горном журнале» в мае 1835 года, мы узнаем, что он имел цилиндрический горизонтальный котел длиною в 1 677 мм и диаметром в 914 мм, содержавший 80 дымогарных медных труб, и мог возить более 3 т груза со скоростью от 13 до 16 км/час.

В августе 1834 года первый «паровой дилижанец» ходил уже по чугунной рельсовой дороге.

Рельсы («колесопроводы»), отлитые на Выйском заводе, были примерно такие же, как и сейчас, только из чугуна.

Первоначальная протяженность дороги была 854 м. Заводская контора особым «ордером» разрешила Черепановым удлинить дорогу еще на 2 км, от Медного рудника до Нижне-Тагильского завода. Но смелая мысль изобретателей не ограничилась этим, — они начали строить для дороги второй, более мощный паровоз, который к марту 1835 года, как гласили документы того времени, был «совершенно отстройкою кончен и перепускан и с желаемым успехом действует».

Новый паровоз был значительно большего размера и возил до 16 т медной руды с Медного рудника на Нижне-Тагильский завод.

В заголовке — фотография с ныне реконструированного паровоза Черепановых.

Дорога пользовалась большой популярностью у заводских рабочих и местных жителей, которые по праздникам катались на повозке, прицепляемой к паровозу. Среди них было немало людей, понимавших огромные преимущества дороги.

Паровая железная дорога Черепановых имела все технические предпосылки для того, чтобы выйти за пределы уральских заводов, стать общепринятым средством сообщения.

Но для этого нужно было, чтобы администрация завода, местные власти и, наконец, Петербург, то-есть ведомство путей сообщения и министерство финансов, были заинтересованы в дороге, поддержали начинание Черепановых.

Однако изобретение Черепановых очень скоро перестало интересовать заводскую администрацию. Всерьез механизировать заводской транспорт она не собиралась, предпочитая крепостную гужевую повинность «пароходным дилижанцам».

Заводскую контору стало беспокоить, что талантливые механики отвлекаются от своих прямых заводских обязанностей. Об этих обязанностях было издано специальное «Постановление о механических занятиях в Нижне-Тагильских заводах». Все «механические занятия» по девяти Нижне-Тагильским заводам возлагались на Черепановых. Мастерам предписывалось рассматривать, утверждать и осуществлять все вопросы «до механической части относящиеся». А если изобретатели не выполняли в срок какого-нибудь поручения, им объявляли выговор «за небрежение воли и выгоды господ-хозяев».

В таких условиях у Черепановых не было ни малейшей возможности продолжать работу над усовершенствованием парового транспорта.

В Петербурге знали о дороге Черепановых. В ведомственной переписке с чешским инженером Герстнером, предлагавшим в 1835—1836 годах строить железные дороги в России, не раз упоминалось о «чугунных дорогах, существующих уже много лет в России».

Но ни путейское ведомство, ни министерство финансов не заинтересовались работами Черепановых. Царское правительство не было заинтересовано в развитии отечественной техники, оно предпочитало ввозить ее из-за границы, оно делало все, чтобы придушить народные таланты, не дать им развиваться. И вместо того чтобы организовать производство паровозов в России, царское правительство выписывало их для Царскосельской дороги из-за границы по самой высокой цене.

Характерно, что посетивший Нижне-Тагильский завод наследник престола, великий князь Александр Николаевич (который потом возглавил «Комитет для рассмотрения предположений о сооружении железных дорог»), на чугунную дорогу Черепановых не обратил внимания.

Модель черепановского паровоза, построенную изобретателями, даже не послали на промышленную выставку 1839 года в Петербург.

Сейчас эта модель хранится в Музее железнодорожного транспорта. По этой модели инженер Р. Тонков составил в начале XX века чертежи паровоза. По этой же модели художник Владимиров нарисовал картину, изображающую дорогу Черепановых в действии. По этой же модели недавно (к столетию со дня смерти Мирона Черепанова) коллектив старейшего в Нижнем Тагиле завода имени Куйбышева реконструировал паровоз Черепановых.



ЭКСКАВАТОР Э-505

А. СМИРНЯГИНА
Рис. А. РЕЙШ

До войны экскаваторы Ковровского завода марки «ЛК-А» с ковшом полукубовой емкости были широко распространены в нашем народном хозяйстве и заслужили репутацию лучших отечественных экскаваторов. В самые отдаленные уголки проникли они, обслуживая стройки, разрабатывая карьеры, возводя железнодорожные насыпи, грузя уголь, роя котлованы, траншеи.

Окончилась война, и Ковровский завод принялся за возобновление прерванного войной производства экскаваторов. Однако как ни был в прошлом хорош экскаватор «ЛК-А». его не поставили вновь на производство. Надо было дать стране машину бо́льшей производительности и в то же время более легкую, прочную, обладающую бо́льшими эксплоатационными возможностями.

Конструкторское бюро завода, возглавляемое инженером А. С. Ребровым, принялось за проектирование нового экскаватора, и спустя короткое время технологический отдел получил чертежи новой машины.

Рождение экскаватора, отвечающего высокому уровню развития современной техники, потребовало коренного изменения всей технологии производства. Еще на одну ступень культуры производства должен был подняться Ковровский завод, чтобы осуществить постройку новой машины.

Шагнуть на эту высшую ступень не так-то было легко. Кому приходилось работать на производстве, тот знает, как много хлопот вызывает даже частичное обновление продукции. Ведь для изготовления каждой новой детали нужно разработать и изготовить новую оснастку: приспособления, режущий и мерительный инструмент. Коллективу завода пришлось провести огромную работу, пришлось менять все производство, осваивать новейшие методы термической обработки токами высокой частоты, строить электропечи, широко внедрять электросварку, агрегатную сборку, осваивать новую, поточную технологию.

Глубокие знания инженеров, большой производственный опыт рабочих, творческий энтузиазм всего коллектива завода помогли заводу быстро наладить изготовление новых экскаваторов.

В 1947 году первый экскаватор марки «Э-505» был отправлен на эксплоатационные испытания, а некоторое время спустя, после основательной проверки новой машины на будничной работе в разных уголках страны, в адрес Ковровского завода и его главного конструктора — инженера Реброва — стали поступать телеграммы.

Вот текст одной из них:

«Выражаю от лица всего коллектива озокеритового рудника искреннюю благодарность за прекрасную машину, созданную вашим заводом. Трехмесячная эксплоатация полученного от вас экскаватора «Э-505» показала его превосходные качества, что позволило нам резко изменить весь характер разработки озокеритового карьера.

Главный инженер озокеритового рудника
Торосян».

По внешнему виду новый экскаватор как будто немногим отличается от старого. Объем ковша у него такой же, такое же расположение стрелы, те же основные размеры — длина, высота, вылет стрелы.

Но достоинства новой машины станут очевидными, если мы познакомимся с ее внутренним устройством и работой.

Этот экскаватор превосходит по своим качествам все заграничные образцы. Отсталая царская Россия, по существу, не имела своей экскаваторной промышленности. Советские производственники за два десятилетия сумели не только освоить постройку машин, но и создать свой, оригинальный, лучший в мире экскаватор.

На экскаваторе «Э-505» применена самая совершенная, самая удобная система управления — гидравлическая. Много физических усилий затрачивает машинист обычного экскаватора для передвижения рычагов механических передач. К концу рабочего дня он подчас уже не может быстро командовать движениями машины, и она, словно тоже устав, начинает работать медленнее.

В кабине нового экскаватора на небольшом пульте расположены рукоятки. Стоит машинисту легким движением повернуть одну из них, как могучая машина послушно совершит нужное движение. Не физическое усилие требуется теперь от машиниста, а плавность и точность в управлении.

Другая отличительная черта нового экскаватора — это его относительно малый вес. Вгрызаясь ковшом в грунт, поднимая тяжести, экскаваторы развивают огромные усилия. Чтобы обеспечить этим машинам устойчивость, предохранить их от увязания в мягкой зачастую почве, конструкторы, естественно, стремятся увеличить площадь опоры машин, применяя широкие гусеницы.

При расчете гусениц большое значение имеет собственный вес машины. Чем машина легче, тем большие усилия сможет развить она при той же ширине гусениц.

Экскаватор «Э-505» на 6 т легче экскаватора «ЛК-А».

Избавиться от этих шести тонн позволила новая технология его изготовления. Все тяжело нагруженные детали выполнены из высокосортных легированных сталей. Широко применены новейшие методы упрочения металла закалкой токами высокой частоты и термообработкой в электропечах. Вместо тяжелого литья применена сварка легких пустотелых конструкций. Все вместе взятое позволило, не ослабляя прочности деталей, сильно уменьшить их поперечное сечение, то-есть облегчить вес.

Став легче, машина приобрела новые эксплоатационные качества. Эти качества особенно ярко проявляются, когда экскаватор вместо ковша оборудуется крановой стрелой или работает как драглайн.

Чем длиннее стрелы крана или драглайна, тем, понятно, больше радиус их действия. Но слишком длинная стрела может опрокинуть экскаватор. Поэтому ее обычно уравновешивают контргрузом, который увеличивает вес машины. Машина нередко поэтому вязнет в грунте. И без того тяжелые экскаваторы нельзя было прежде оснащать большими контргрузами, поэтому стрелы их кранов и драглайнов были сравнительно коротки.

Новая машина может удерживать стрелу значительно большей длины. Даже с дополнительным контргрузом экскаватор «Э-505» намного легче прежних и не оказывает чрезмерного давления на грунт.

Пользуясь удлиненной стрелой, новый экскаватор, работая как драглайн, укладывает насыпь на 40% выше и шире, чем прежний. А кран нового экскаватора поднимает грузы на 40% тяжелее и на 61% выше, чем кран экскаватора «ЛК-А».

Освободившись от лишнего веса, экскаватор «Э-505» стал значительно маневренней. Он может передвигаться в три раза быстрее, чем экскаватор «ЛК-А», и намного быстрее экскаваторов заграничных фирм. Новая машина хорошо преодолевает бездорожье и легко поднимается на крутые подъемы с уклоном, доходящим до 25°. Это тоже важное качество, если иметь в виду, что экскаваторы не работают долго на одном месте, а перебрасывать их с места на место зачастую приходится по плохим проселочным дорогам.

Двигателем у новой машины служит тракторный дизель мощностью в 80 л. с. Этот неприхотливый двигатель может работать в тяжелых условиях эксплоатации и использует рядовые сорта топлива. Если же машина предназначена для обслуживания строительств, имеющих дешевую электроэнергию, то ее снабжают не дизелем, а электромотором трехфазного тока мощностью 48 квт.

«Э-505» — машина универсальная. Снабженная соответствующим оборудованием, она может выполнять самые разнообразные работы.

Когда надо рыть котлован, добывать песок, уголь, гравий выше уровня своей стоянки, экскаватор вооружают «прямой лопатой» или ковшом. Чтобы воздвигать насыпь или рыть канал, машину превращают в драглайн, снабжают ее ковшом в виде большого совка, подвешенного на канатах к длинной наклонной стреле. Ковш черпает грунт, находящийся ниже

уровня своей стоянки, после чего механизмы экскаватора переносят наполненный ковш к насыпи.

Для подъема грузов экскаватор снабжают крановым оборудованием. Стрела крана, по желанию, может быстро, медленно или плавно опускаться и подыматься. Это позволило значительно увеличить маневренность крана. Его можно теперь использовать не только для подъема тяжестей, но и для монтажа зданий и сооружений. Балку или строительную конструкцию он устанавливает на место очень точно. Для спуска грузов можно пользоваться обычным тормозом, но для плавного опускания и более точной его посадки на место кран имеет особый механизм. Для монтажа предусмотрена и возможность медленно поворачивать сам экскаватор.

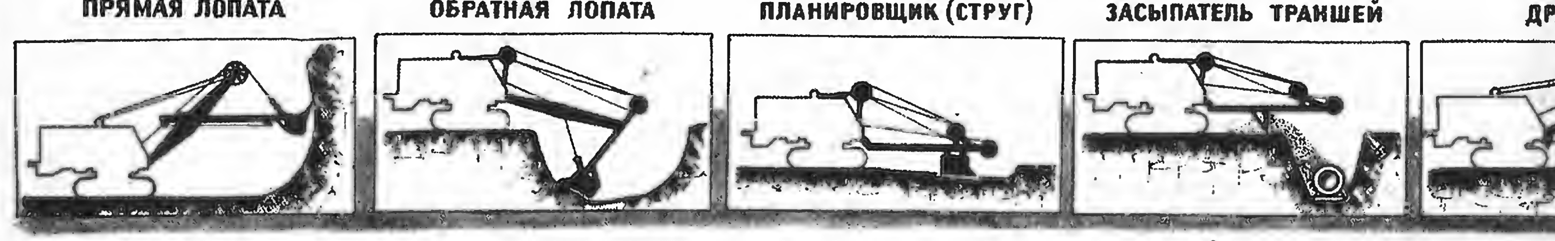
При использовании «Э-505» на экскавации грунтов ковш может работать независимо от других механизмов. Он имеет очень большой напор и справляется с любыми грунтами.

Новый экскаватор может работать и с другими видами оборудования. Для рытья траншей его снабжают «обратной лопатой», для засыпки рвов, канав на экскаваторе монтируют скребок, для выравнивания местности — струг. Машина может служить и для погрузки сыпучих материалов, будучи оборудован двухчелюстным ковшом. Вооружаясь копром, экскаватор забивает сваи, а будучи оснащен трамбовкой — уплотняет грунт. С помощью специального устройства машина легко может корчевать пни.

Безотказность и слаженность работы всех механизмов машины, ее бесшумные шестеренчатые передачи, роликовые и шариковые подшипники, компактный пульт управления — все это отражает высокий уровень нашей индустрии.

По этой машине можно судить и о заводе, который овла-

ПРЯМАЯ ЛОПАТА | **ОБРАТНАЯ ЛОПАТА** | **ПЛАНИРОВЩИК (СТРУГ)** | **ЗАСЫПАТЕЛЬ ТРАНШЕЙ** | **ДРА**



дел сложной современной техникой. А ведь еще 20 лет назад Ковровский завод был просто ремонтными мастерскими. И не только опыт и знания специалистов, но и воля рабочего коллектива создала здесь экскаваторное производство. Ковровские рабочие хорошо помнят, как по их инициативе здесь начался выпуск первого экскаватора «Ковровец». Теперь завод может гордиться лучшей в мире машиной своего производства.

Инженеры завода А. С. Ребров, А. П. Никитин, Н. К. Гречин, Б. К. Рогов за выпуск замечательного отечественного экскаватора удостоены в этом году Сталинской премии.

Экскаватор «Э-505» — это универсальная машина. Держа ковш в нормальном положении, он работает, как «прямая лопата». Но вот у него переменили ковш, и он копает на себя, как «обратная лопата». С помощью сменных частей можно переоборудовать экскаватор «Э-505» для выполнения разнообразных работ (см. рис. внизу). Обозначения: 1 — радиатор дизеля; 2 — пусковой двигатель; служит для запуска основной силовой установки экскаватора — дизеля «КДМ-46»; 3 — дизель «КДМ-46», приводящий в действие все механизмы экскаватора; 4 — валик главной муфты, получающий вращение от дизеля; 5 — главная фрикционная муфта, служащая для включения и выключения передач экскаватора; 6 — цепной редуктор, расположенный в кожухе; 7 — двуногая стойка с траверзой, служащая для подвески (с помощью стального каната) стрелы; 8 — центральный коллектор распределения смазочного масла; 9 — ведущее колесо промежуточного вала с установленными на нем звездочкой и стрелоподъемной лебедкой; 10 — фрикцион промежуточного вала; 11 — пластинчато-втулочная цепь для изменения вращения левого барабана главной лебедки; 12 — главная лебедка, состоящая из 2 барабанов (правый барабан при работе «прямой лопатой» — подъемный, а левый — напорный); 13 — ведущая шестерня вала главной лебедки; 14 — фрикционный механизм для открывания днища ковша; 15 — цепь, передающая вращение левого барабана главной лебедки на напорный барабан; 16 — напорный барабан с закрепленными на нем напорным (нижним) и возвратным (верхним) канатами; при вращении барабана по часовой стрелке происходит выдвижение рукояти, а при вращении против часовой стрелки — возврат; 17 — подъемный канат; при навивании его на подъемный барабан главной лебедки происходит подъем ковша; 18 — канат для подъема стрелы; при навивании его на барабан «27» происходит подъем стрелы; 19 — стрела, пятой укрепленная на платформе и с помощью стрелового каната подвешенная под определенным углом; 20 — рукоять, на переднем конце которой укреплен ковш; 21 — ковш; 22 — ковшевой блок для связи с подъемным канатом; 23 — приводная звездочка и цепь левой гусеничной тележки; 24 — ходовая рама, по зубчатому венцу которой вращается поворотная платформа; 25 — гусеничная тележка; 26 — цепь механизма ограничения скорости спуска стрелы (в кожухе); 27 — лебедка подъема стрелы, 28 — масляный бак с аккумулятором системы гидравлического управления; 29 — пульт управления экскаватором; 30 — сиденье машиниста; 31 — вертикальный вал ходового механизма, вокруг которого вращается поворотная платформа; 32 — горизонтальный вал ходового механизма; 33 — поворотный механизм; 34 — зубчатый венец ходовой рамы, по которому вращается поворотная платформа; 35 — шестеренчатая каретка для изменения скоростей поворота и передвижения экскаватора; 36 — реверсивный механизм для поворота вправо и влево и для передвижения экскаватора вперед и назад.



АРХИТЕКТУРНАЯ



В. БОЛХОВИТИНОВ и К. АВДЕЕВА

Рис. В. ФИЛАТОВА

В старинном соборе св. Павла есть достопримечательность, обязанная своей известностью любопытному звуковому курьезу. Это «галлерея шопота» — так называют путеводители круглую галлерею собора.

Шопот, как мы знаем, — тихая речь. В галлерее же этого собора, стоя у стены, можно перешептываться со своим собеседником, находясь от него на расстоянии в десятки метров. Шопот как бы стелется вдоль изогнутой стены и, пройдя длинный путь, в 60 метров, все еще не теряет явственности.

Все звуки высокого тона, а таков и шопот, хотя это и не так уже очевидно, в галлерее, опоясывающей круглое основание купола собора, приобретают неожиданную способность пробегать большие расстояния. Если в галлерее хлопнуть один раз в ладоши, ее наполняют шумные аплодисменты. Их порождает звук хлопка, несколько раз обегающий галлерею.

ПРИЧУДЫ ЗВУКОВ

Мы произнесли слово, пропели ноту — и они уже не принадлежат нам. Звуки отправились в путь, зажили своей самостоятельной жизнью. Жизнь их может быть полна самых замысловатых причуд. Иной раз на эти причуды можно не обращать внимания. В той же самой галлерее собора прихотливое поведение шопота, бегущего вследствие многократного отражения вдоль круглой стены, — курьез, любопытное явление, приумножающее даже известность собора.

Другое дело — капризы звука в концертных залах, театрах, радиостудиях и т. п. В таких помещениях они могут причинить большие неприятности.

Выступает певец. Это человек, положивший массу труда на воспитание и совершенствование своего голоса. Артист прекрасно исполняет арию, но звуки, вырвавшись на свободу, начинают жить по-своему. И может случиться, что первые десять рядов хорошо слышат певца, а уже в 15-м ряду слушатели вытягивают шеи, тщетно пытаясь расслышать пение. Дикция певца предельно ясна, но вместо отчетливого пения к слушателям несется гул.

Или, скажем, певец берет высокую ноту... А впрочем, зачем строить гипотезы! Мало ли на свете зданий, где звуки вытворяют беззакония! В Лос-Анжелосе на выставочном стадионе, если на трибунах мало зрителей, теноровая нота превращается в баритональный гул.

В Милане есть собор, славящийся своей архитектурой. Спору нет — здание красивое. Но органисту собора приходится нелегко. Звуки в соборе, возникнув, никак не хотят умирать. Взятый аккорд 8 секунд блуждает по собору после того, как отзвучат трубы органа.

Еще дольше — целых 12 секунд! — длится пропетая нота в Пизанской Баптистерии.

Рекордное время звуки живут в Лос-Анжелосской читальне. Громкий возглас слышен тут 25 секунд. Ни о каком проведении лекций или разговоре в этом зале и речи быть не может. Звуки сливаются, накладываются друг на друга, — речь превращается в дикую какофонию. Читатели ведут себя в зале необычайно осторожно: скрипнешь дверью, скрипнешь стулом — и изволь полминуты ждать, пока все затихнет.

Похожа на эту читальню еще одна, сравнительно недавно построенная в Америке аудитория. Сами строители прозвали ее Вавилонской башней, потому что люди, находившиеся в ней, переставали понимать друг друга. Звуки искажались так сильно, что помощник штукатура совершенно не мог понять, что ему говорит сидящий на лесах мастер.

А вот еще один пример причуды звуков. В одной радиостудии все шло нормально, если в пении или разговоре не встречалась нота «до». Но как только она попадалась, слышался точно вскрик. «До» звучало громче своих соседей, назойливо заявляя о своем присутствии.

СВЕТ И ЗВУК

Беспокойно начинают жить звуки в помещении, если за ними нет присмотра.

По сравнению с ними как смирно ведет себя дальний родственник звука — свет, представляющий собой тоже один из видов колебаний.

Как просто устроить, чтобы сцена была хорошо видна. Надо только, чтобы она была достаточно близка, не заслонена и хорошо освещена. Осветить ярко сцену нетрудно. Всегда можно увеличить количество лампочек.

А со звуком не так — и сцену ничто не заслоняет, и место близкое, а слышно слабо или неразборчиво.

Все это оттого, что в одном и том же зале совсем в разных условиях находятся свет и звук: родство родством, но уж очень это родство дальнее. Не говоря уже о том, что

Звуки, попадая в дверь, расходятся по всей комнате. Вследствие того, что длины волн звуков велики, звуки не дают «тени» (рис. сверху).

Многократно отражаясь от стен, звуки продолжают блуждать в помещении и после того, как источник замолк. Продление звучания называется реверберацией. Реверберацию можно уменьшить, обив стены и потолки звукопоглощаемыми материалами, уменьшив тем самым число звуковых отражений (2 нижних рисунка).

АКУСТИКА

свет — электромагнитные колебания, а звук — это механические колебания сред: воздуха, дерева, воды и т. п. Разительно отличаются друг от друга свет и звук и длинами своих волн. Длины волн звуков измеряются метрами, а света — долями микрона. Это различие отчетливо сказывается в несходстве их поведения.

Свет идет напрямую, как стрела. Дифракцию света, отклонение его от прямолинейности, огибание им препятствий можно заметить только посредством тонких опытов. Длина световых волн очень мала, они не могут обойти мало-мальски заметного препятствия. В обычных условиях с дифракцией света нечего считаться.

Если в двери есть щель, лучи света, пройдя в нее, не свернут с дороги и дадут на противоположной стене изображение щели. Звуки же, пробравшись в щель, разойдутся по всей комнате, наполнят ее собой. Для звука нет прямых путей, и все это потому, что звук — длинноволновое колебание. Встретив преграду: колонну, человека, угол, звук обтекает препятствие, подобно тому, как морские волны обходят стоящую на их дороге сваю. Ясно, конечно: чем ниже звук, чем больше длина его волны, тем крупнее препятствие он может обойти. Высокий звук скрипки с длиной волны 2,5 см не может обойти прямоугольную колонну шириной в полметра. За колонной образуется звуковая «тень». Но ту же самую колонну звук басовой струны виолончели свободно обтекает.

Зеркала для света нужно делать специально. Стены, потолки для световых волн — бугристые, шероховатые поверхности. Для звуков же мелкие неровности не существуют — они малы по сравнению с длиной звуковых волн. Стены, пол, потолок — все это для звуков в большей или меньшей степени зеркала.

А вот еще одно различие в характере звука и света.

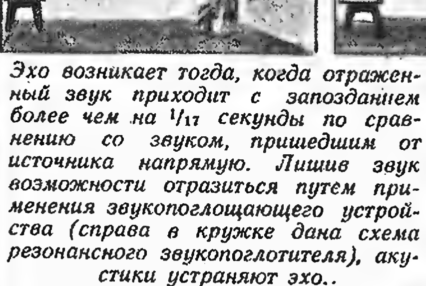
Для света мало существует прозрачных веществ. Для звука же сколько угодно. Он проходит насквозь и камень и дерево.

Звуку в помещении живется сложнее, чем свету. Пути звука запутанней ясных и простых путей света.

Чтобы задачу освещения зала хоть в какой-то степени уподобить сложной задаче озвучения, надо было бы предположить, что все в зале облицовано зеркалами: и потолки, и стены, и полы. Но и такое сравнение не полно. Надо еще предположить, что свет получил способность загибаться, что у осветителя только одна лампочка. (У артиста ведь тоже только один голос, и сила его не поддается увеличению.) И опять-таки аналогия будет неполной, потому что звуки идут не только со сцены, но рождаются и в зрительном зале — от скрипа стульев, от кашля, — значит, продолжая аналогию, надо еще каждому зрителю дать в руки по фонарику, который бы он время от времени зажигал. Да еще надо уменьшить скорость света до скорости звука, чтобы свет тоже смог давать эхо. А наружный шум, а то, что число зрителей не всегда одинаково! Эти обстоятельства ведь тоже надо было бы учесть в аналогии.







Эхо возникает тогда, когда отраженный звук приходит с запозданием более чем на 1/17 секунды по сравнению со звуком, пришедшим от источника напрямую. Лишив звук возможности отразиться путем применения звукопоглощающего устройства (справа в кружке дана схема резонансного звукопоглотителя), акустики устраняют эхо.

Да, «озвучить» зал гораздо труднее, чем осветить его.

Недаром существует целая наука — архитектурная акустика, которая учит, как строить хорошие в акустическом отношении помещения.

Архитектор, проектируя зал, должен быть настороже против возможных вероломных противников — звуковых помех.

Вот эти вероятные противники, с которыми архитектор начинает войну уже тогда, когда он приступает к составлению проекта здания.

ВЕРОЯТНЫЕ ПРОТИВНИКИ

Один из противников — это чрезмерная реверберация. Слово «чрезмерная» надо особенно подчеркнуть. Дело в том, что реверберация, если она не превышает известных пределов, является даже союзником архитектора. Термин «реверберация» означает продление звучания. Объясняется это явление отражением звуковых волн от стен, потолка, пола, мебели и других преград на пути звука. Многократное отражение ведет к тому, что звуки продолжают блуждать по помещению и после того, как источник звука замолк.

Помещение с чрезмерной реверберацией называют гулким. Трудно говорить и петь в очень гулком помещении. Слова и музыкальные фразы долго замирают под сводами. Ни слов, ни музыки разобрать в таком помещении невозможно. Сказанные слова сливаются со словами, произнесенными ранее. Взятый музыкантом аккорд звучит одновременно со звуками, родившимися позднее. Получается «звуковая каша» — гул, характерный для пустых помещений.

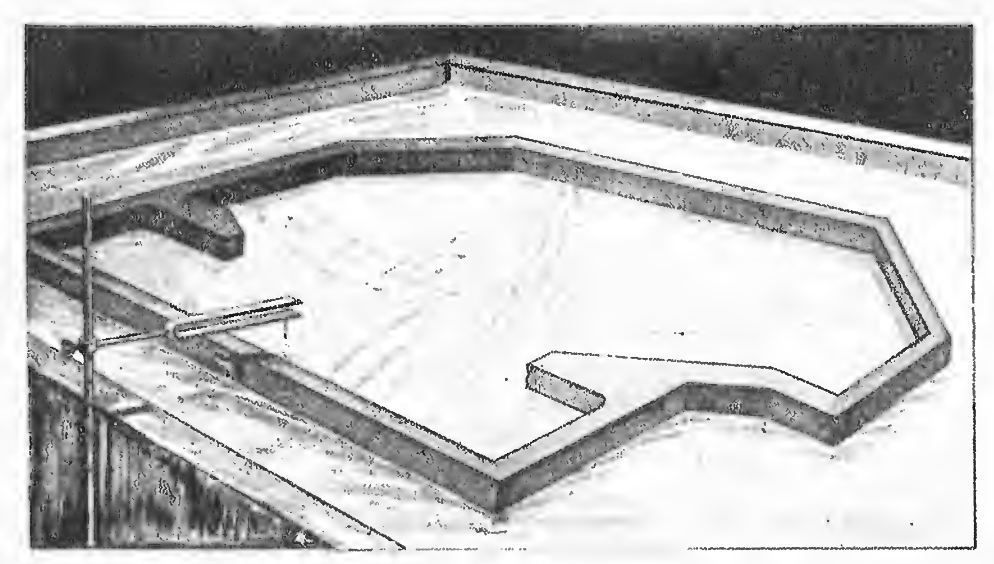
Чем лучше отражательная способность поверхностей, встречаемых звуком, чем слабее они его поглощают, тем большее число отражений испытывают звуки, тем больше реверберация. Отражения не только продляют жизнь звуков. Звуки с разной частотой поглощаются не одинаково, и отражения могут привести к искажению звучания.

Чрезмерная реверберация — противник очень опасный. Зал, при постройке которого не была учтена возможность появления этого врага, может оказаться вовсе непригодным. В нем не проведешь концерта, лекции, не поставишь спектакля.

Полное отсутствие реверберации в театре, аудитории, концертном зале недопустимо. В помещении, в котором стены и потолок покрыты материалом, целиком поглощающим звуки, речь и музыка звучат необычайно глухо. Когда говоришь в таком помещении, то испытываешь такое ощущение, что говоришь под подушкой. Совсем реверберацию стремят-

Различные материалы характеризуются различной способностью поглощать звуки. На рисунке показано поглощение звуков частотой в 100 герц.





Помещая разрезную модель здания в ванну с водой и моделируя звуки с помощью водяных волн, акустики получают надежные данные о том, как будут вести себя звуки в будущем здании.

ся устранить только там, где надо предельно ослабить звуки, например в машинописных бюро. Стены бюро обивают ватой.

Зодчий, проектирующий помещение, предназначенное для слушания, обязан обеспечить в нем достаточную реверберацию, достаточное продление звучания. Нормальным временем реверберации считается срок, необходимый для того, чтобы сила звука, имеющего частоту пятьсот двенадцать колебаний в секунду, спала до одной миллионной своей первоначальной величины.

О том, какого порядка время нормальной реверберации, можно судить по примерам известных московских концертных помещений. В Колонном зале Дома союзов, одном из лучших в мире по своим акустическим качествам помещений, время реверберации, когда зал наполнен слушателями, равно 1,7 сек. Хорош в акустическом отношении, несмотря на некоторую гулкость, и Большой зал консерватории. Время реверберации в нем, когда он целиком наполнен слушателями, равно 2,2 сек.

Чтобы обеспечить нормальное время реверберации, архитектор должен знать, где в его постройке будут происходить отражения звука и какая часть звука будет теряться при каждом отражении.

С чрезмерной реверберацией архитектор борется, избегая сплошных и гладких, не рассеивающих звука потолков, обивая их материалами, поглощающими звук, устраивая углубления в стенах, надстройки, колонные лепные украшения, меблируя помещение нужным образом и т. д. При расчете времени реверберации надо учитывать то обстоятельство, что в зале пустом она будет больше, чем в зале, наполненном зрителями, присутствие которых является причиной дополнительного поглощения звуков. Поэтому в театрах, для того чтобы обеспечить постоянство реверберации, делают мягкие кресла. При неполном зале свободные кресла выполняют роль дополнительных поглотителей звуков, поглощая звуки своей обивкой.

Второй противник архитектора — эхо, родная сестра реверберации. Оно также вызывается отражениями звука. В природе эхо — это могучие раскаты грома, широко разносящийся грохот водопада или реки, далекий отклик, отзывающийся на наш голос. При этом если слово короткое, эхо повторит его полностью, а в длинном мы иногда расслышим лишь последние слоги: первые заглушаются нашим голосом, произносящим конец слова.

Эхо в поле, в лесу может доставить нам даже удовольствие, прозвучать красиво и выразительно. Но в театре или концертном зале эхо, разумеется, недопустимо, так как оно мешает слушать поющих или говорящих на сцене артистов. Возникает эхо тогда, когда отраженный препятствием звук достигает слушателя позже, чем через $1/17$ долю секунды после звука, пришедшего от источника напрямую.

Потолок высотой в 10 м уже может рождать эхо. Особенно резким эхо бывает в залах со сферическими потолками, собирающими звук, например в церквах, особенно больших. Эхо не просто повторяет голос, но и искажает его, словно передразнивает. Артист поет отлично, а не устраненное неумелым архитектором эхо может издевательски спародировать его голос. Правильно взятую певцом ноту эхо может превратить в фальшивую.

Причина искажения звуков эхом та же, что и при сильной реверберации. Отражающая поверхность поглощает часть звуков, причем звуки разной высоты поглощаются по-разному. Вследствие этого звучание сложного музыкального тона при отражении искажается.

Третий противник архитектора — сильный, острый резонанс.

Резонаторы, которыми может служить любая деталь помещения, отзываясь на звуки, усиливают их. Резонанс полезен, если звуки всех частот усиливаются равномерно. Такой резонанс облегчает чтецам и певцам их работу.

Акустические резонаторы давно известны. В древних русских церквах в стены заделывали пустые металлические или глиняные сосуды-голосники, подбирая их так, чтобы они, резонируя, усиливали речь и музыку. Этим достигалась торжественная гулкость храма.

Но резонанс вреден в том случае, когда он проявляется лишь при звуках определенных частот. Отзываясь лишь на определенные звуки, резонаторы будут искажать речь и музыку. В борьбе с острым резонансом архитектору подчас приходится несколько переконструировать ту или иную деталь помещения, явившуюся причиной такой звуковой помехи.

Также очевидна необходимость борьбы с шумом, врывающимся в помещение извне — с улицы или из соседних помещений — или же рождающимся в самом помещении. Удары молота, долетающие с соседнего завода, резкий звон трамвая, гудки автомобиля, гул, лязг, говор, множество смешанных звуков глушат музыку и человеческую речь. Шум не просто мешает слушать, но он и вреден — утомляет человека, искажает остроту слуха. Бороться с ним не легко, потому что он входит не открыто в распахнутые двери или окна, а пробирается хитрыми и окольными путями — сквозь стены, вентиляторы, по печным и водопроводным трубам и т. д. Полусантиметровая щель под плотной, толщиной в 5 —6 см, дверью пропустит звуковой энергии в четыре раза больше, чем сама дверь.

БОРЬБА С ПОМЕХАМИ

С точки зрения акустики, аудитория является хорошей тогда, когда в ней обеспечена достаточная громкость, отсутствие заметного эха, надлежащая реверберация, обусловливающая достаточную быстроту затухания звука, отсутствие острого резонанса и изоляция от внешнего шума.

Акустические качества помещения в огромной степени зависят от его формы, от того, какова его конструкция. Улучшать акустику помещения, уничтожать чрезмерную реверберацию, резонанс, эхо, изолировать помещение от него и врывающихся снаружи шумов помогают и звукопоглощающие материалы.

Нужным образом размещая эти материалы, акустики пресекают «беззакония» звуков.

Здания, которые желают полностью изолировать от шума, возводят на специальных фундаментах с прокладками. Строители их не допускают нигде образования щелей. Двери и окна в помещениях, защищаемых от шума, устраивают двойные. Борьба с шумом ведется и внутри помещения — в нем развешивают драпировки, расстилают ковры. С помощью звукопоглощающих материалов можно бороться и с реверберацией и с эхом, уменьшая отражательную способность поверхностей, встречаемых звуками. Обычный облицовочный цемент, твердая штукатурка, кирпич и камень поглощают слишком мало звуковой энергии — всего 1,2%. Значительно сильнее поглощают звук специальные пористые материалы. Проникающие в их поры звуки быстро растрачивают свою энергию. Вследствие трения в порах звуковая энергия превращается в тепловую, и, таким образом, звук оказывается поглощенным.

Наша строительная промышленность выпускает много сортов прочных, удобных и красивых, специально рассчитанных на поглощение звука материалов: шлакобетон, пеносиликаты, стеклянную вату, акустическую штукатурку, черепицу, войлок и т. д.

Советская наука и техника, успешно решая проблемы, выдвинутые архитектурной акустикой, создают новые методы, помогающие улучшать акустику зданий.

Сложнейшие задачи перед советскими акустиками возникли при проектировании купола Большого зала Дворца Советов. Этот купол будет чрезвычайно высоким. Обычные акустические расчеты при конструировании этого купола не годились. Для сооружения его нужен материал, полностью поглощающий все падающие на него звуки. Нельзя допустить даже малейшего отражения звука от купола. При его огромной высоте эхо будет очень явственно. Ведь оно придет с опозданием примерно в полсекунды.

Группа советских акустиков, возглав-

ляемая профессором Московского ордена Ленина Государственного университета имени Ломоносова С. Н. Ржевкиным и Г. Д. Малюжинец, создав так называемые резонансные звукопоглотители, дали архитекторам возможность в случае необходимости полностью гасить звуки.

Заслуга наших акустиков заключается не только в создании этих конструкций, но и в разработке теории конструирования звукопоглотителей с заранее заданными свойствами. Одной из основных частей системы резонансных звукопоглотителей является металлический или фанерный лист с большим количеством небольших отверстий, прикрытых тканью или каким-либо другим пористым материалом. Лист устанавливается на некотором расстоянии от стены. Перекрещивающимися деревянными рейками пространство между листом и стеной разбито на отдельные коробки. Звук, проникший в резонаторную коробку через узкое отверстие, оказывается в положении рыбы, попавшей в вершу. Звук мечется внутри коробки, отскакивая от одной стенки к другой, пролетая мимо узких отверстий. Обессиленный многократными отражениями, звук, наконец, совсем замирает. Если во время своих судорожных скачков звук все-таки метнется к отверстию, что мало вероятно, то и тогда ему не вырваться снова в зал.

Ослабевший во время своих метаний, он завязнет и окончательно затухнет в материале, которым закрыты отверстия. Содружество пористого материала с резонаторами — могучее средство укрощения звуков. Если пористый материал использовать самостоятельно, то вызванное им поглощение будет раз в десять меньше, чем в том случае, когда он работает совместно с резонатором. Применение звукопоглощающих резонаторов дает возможность экономить дорогие материалы.

Групповые резонансные звукопоглотители на некоторых частотах полностью поглощают звуки в отличие от ранее существовавших систем, поглощавших не больше 60—70 процентов звука, а при низких частотах в большинстве своем вообще не действовавших.

Новейшие двух- и трехслойные советские резонансные звукопоглотители могут обеспечить поглощение в очень широком диапазоне частот.

Теория расчета таких систем дана В. С. Нестеровым. Экспериментальная проверка полностью подтвердила эту теорию.

Проблему получения высоких коэфициентов поглощения можно считать принципиально решенной.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗВУКОВ

Одними акустическими материалами, как мы знаем, нельзя добиться хорошей акустики помещения. Акустика помещения определяется его конструкцией. Форма помещения должна быть такой, чтобы звуки могли дойти до любого уголка зала, чтобы в нем не было мест с плохой слышимостью. Чтобы, рассчитывая конструкцию здания, быть уверенным, что его акустика будет хорошей, архитектору нужно точно знать, по каким путям будут итти в здании звуки, какие участки помещения могут стать местом зарождения вредных звуковых отражений, где и как нужно будет применить звукопоглощающие устройства.

Одной математикой для нахождения путей звука в помещении обойтись трудно, так как приходится иметь дело с сочетанием большого числа самых разнообразных, не поддающихся учету, условий. Ведь звукам придется отражаться от поверхностной сложной конфигурации. Работать же над архитектурным проектом, не будучи уверенным, что выстроенное по нему здание не преподнесет каких-либо неприятных сюрпризов, что в нем действительно можно будет отлично слышать — слишком рискованно.

Решать задачу точного нахождения картины распространения звука помогает остроумный способ. Звук моделируют с помощью водяных волн. Разрезную модель спроектированного помещения опускают в ванну, наполненную водой. В то место, откуда должна исходить речь или музыка, погружается острие иглы, прикрепленной к дрожащему камертону. Возникающие на воде волны расходятся, подобно волнам звуковым.

Испытания с моделями позволяют ясно и отчетливо проследить пути распространения волн, найти участки, где рождается эхо, где образуются звуковые тени, и т. д.

Рассматривая фотографии волн, вызванных колебаниями камертона, архитектор решает, какие исправления нужно внести в проект, где нужно будет поставить звукопоглотители и т. д. Только тогда, когда испытания с моделью убеждают его в том, что здание будет иметь хорошую акустику, он уверенно подписывает свой проект.



КАРТИНЫ ИЗ КАМНЯ

Лауреат Сталинской премии
А. ГОРПЕНКО

Рис. В. КУЗНЕЦОВА

Нередко, проходя по залам картинных галлерей, мы с горечью замечаем на старинных картинах следы старости — мелкие трещины, испестрившие слой краски, тусклость и несвежесть некогда ярких красок. Правда, такие картины еще можно восстановить, освежить их краски. Однако жизнь картин, написанных масляными красками, все же ограничена каким-то сроком.

Но в искусстве имеются способы создания вечных картин, по богатству красок напоминающих масляную живопись. Это мозаика, картины, сделанные из более прочного и гораздо более долговечного, чем краски, материала. Мозаичные картины изготавливаются из смальты — цветного стекла особого состава, по виду напоминающего камень.

Смальта — вечный материал. Она не разрушается под действием ветров, дождей, морозов, солнца. Краски, внесенные в стеклянную массу, навсегда сохраняют свежесть. Об этом красноречиво говорят археологические находки, пролежавшие в земле не одно тысячелетие. Уже в далекие времена мозаика из смальты пришла на смену мозаике из драгоценных камней. Она мало уступала последней в блеске и красоте, хотя в древности располагали смальтой с весьма небольшим количеством колеров. Сейчас же в распоряжении художников, создающих картины из смальты, имеется широкая палитра красок, насчитывающая свыше 12 тыс. цветов и оттенков.

Рассматривая образцы современных смальт, невольно вспоминаешь творение великого русского ученого Михаила Васильевича Ломоносова. К тому времени, когда расцвел изумительный талант этого всестороннего ученого, искусство изготовления смальты в Европе окончательно угасло. Его возродил к жизни гений Ломоносова.

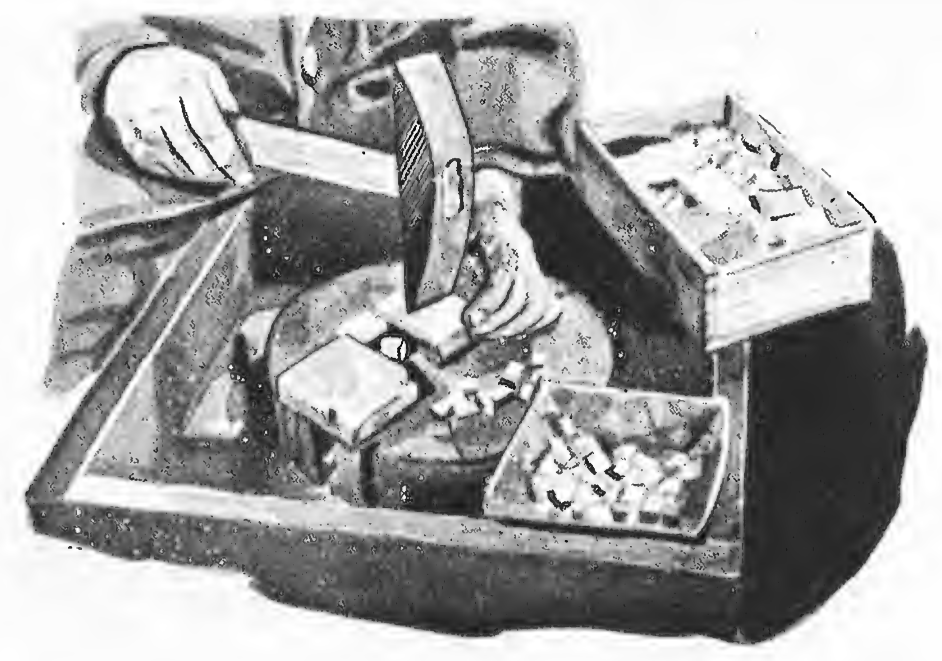
Стекло для смальты начали варить в России уже в XVIII веке. Значительно позже, лишь во второй половине XIX столетия, ее начали изготовлять и в Европе.

Ломоносов создал множество замечательных мозаичных картин. Огромная картина Ломоносова «Полтавский бой», в которой запечатлен величественный подвиг русских воинов, сейчас украшает стену в здании Академии наук в Ленинграде.

У нас сохранилась рецептура стекла для смальты, созданная Ломоносовым и его последователями, работавшими в Петербурге.

Специальным резцом лист смальты разрезают на отдельные пластинки.





Пластинки смальты острым молотком превращают в маленькие кусочки.

В мировой литературе есть много описаний мозаичных произведений искусства, но сведений о технологическом процессе изготовления смальты — стекла, имеющего блеск и излом камня, почти нет. Только в книгах русских мастеров и специалистов можно прочесть о том, как изготавливается смальта.

Советские специалисты разработали много новых способов изготовления высококачественной смальты.

В состав стекла для смальты, кроме кремнезема, извести и щелочей, входит окись свинца. Эта окись создает условие для лучшего окрашивания стеклянной массы. Стекло для смальты должно быть непрозрачным. Для этого его специально глушат, вводя двуокись олова, окись сурьмы, фосфорнокислую известь или жженую кость, а также криолит.

Разнообразную окраску стеклу придают, вводя в него соли различных металлов, в особенности тяжелых.

При введении в стеклянную массу окиси кобальта получается целая гамма цветов — от синего ультрамаринового до лиловато-синего. Желтый цвет получают, вводя в стекло сурьмяносвинцовую соль.

Окись марганца окрашивает стекло в лиловый, серо-лиловый, серый и черный цвета. Соли золота рождают в стекле цвета розовый, красный, лиловый.

С помощью окиси хрома можно получить зеленую, бирюзовую и небесно-голубую смальту.

Особым способом приготовляется золотая и серебряная смальта. Золото и серебро в виде тончайших листков заключают между двумя слоями прозрачного стекла и сплавляют с ним. Золото в зависимости от своей пробы дает целую гамму теплых и холодных оттенков.

Создание картины из крошечных кусочков смальты, имеющих разнообразную форму, — дело трудное и тонкое. Ведь с помощью этих цветных кусочков надо «рисовать» не только орнаменты, а и настоящие картины, на которых изображаются люди, пейзажи и т. д. Но необычность материала не мешает нашим художникам выражать психологическое состояние каждого персонажа композиции. Все качества, присущие смальте: блеск, игра красок, используются ими так, чтобы донести до зрителя художественную правду, смысл и идею художественного произведения, выраженного в реалистической форме.

Работа над мозаичной картиной, как и над обычной картиной, начинается с зарисовок, эскизов. После этого художник приступает к работе над так называемым картоном — рисунком на бумаге.

Обычно художники делают два рисунка — один небольшого размера в красках, а другой в натуральную величину, на котором рисуют только очертания фигур — контуры. Пользуясь обоими рисунками, художники набирают и укладывают смальту. Меньший картон служит руководством для подбора цветов, а с большего картона снимают фрагменты фигур и переносят их на стену. Но можно объединить цвет и форму в одном картоне и написать на бумаге композицию, занимающую ту же площадь, что и на будущей мозаичной картине. Этот прием позволяет точнее перевести вечный материал — смальту — на стены.

Именно таким способом пользовался я, создавая мозаичную картину в мавзолее-памятнике погибшим советским воинам в Берлине.

Следующая стадия работы над мозаичным произведением — снятие плюра с законченного картона. Плюр получают, накладывая на картон прозрачную бумагу, на которую переводят отдельные части произведения, так называемые фрагменты, воспроизводя форму, цвет и оттенки каждого крошечного участка головы, лица, фигуры, одежды и т. д. В наше время и этот процесс усовершенствован. Плюром служит ныне фотография изображения или его фрагмента, сделанная в натуральную величину.

На плюр или фотографию мастера-мозаисты набирают в соответствии с указанными цветами кусочки смальты, смазанные клеем. Мастер словно рисует смальтой на бумаге. После того как фрагмент картины набран из кусочков смальты, мозаичный слой заклеивают сверху бумагой. Он оказывается заключенным между плюром и бумагой. После наклеивания бумаги плюр смывают. Теперь фрагмент уже можно переносить на подготовленный участок стены, покрытый цементом. После того как цемент застывает, крепко-накрепко соединяясь со смальтой, бумагу смывают. На стене остается сверкающее всеми красками яркое изображение, фрагмент созданной художником картины.

Фрагмент за фрагментом — вся картина переносится на стену.

Советские художники широко используют в своей работе мозаику. Мозаичная живопись, нетленная, вечная живопись, украшает стену мавзолея-памятника советским воинам, погибшим в боях при взятии Берлина.

Создавая мозаичную композицию, посвященную теме «Народы свято чтят память погибших советских воинов», я старался передать в своем произведении великую правду о советском народе, о советском солдате, заслужившем своими подвигами любовь и уважение всего передового человечества.

Кусочки смальты, смазанные клеем, накладывают с помощью пинцета на фотографию с картины, сделанной художником. Фрагмент мозаичной картины в дальнейшем будет перенесен на стену.





Ядерная артиллерия

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Еще не выяснена до конца природа сил, сплачивающих вещество в компактной конструкции атомного ядра, а исследователи уже нашли множество способов на эту конструкцию воздействовать. Ядерные превращения — одна из увлекательнейших областей науки, а теперь и техники. Перестраиваясь в силу тех или иных причин, ядро способно выбрасывать отдельные частицы или освобождаться от избыточного количества энергии, чтобы утвердиться в более прочном состоянии с помощью так называемого гамма-излучения — излучения такого же типа, как рентгеновские лучи, радиоволны или волны видимого света. Это и есть та самая атомная энергия, получение которой в больших количествах с малыми — относительно — затратами обещает изменить весь лик современной техники. Способы извлечения этой энергии сейчас уже хорошо изучены. Но в этой статье нас интересует другая часть проблем, стоящих перед молодой наукой — ядерной физикой, — та часть, которая в свое время получила название «алхимической». Мы сейчас будем говорить о некоторых способах искусственной перестройки, переделки атомов, превращения одного вещества в другое, о «ядерной артиллерии», приборах, используемых для бомбардировки атомных ядер. Открытие возможности переделывать атомы благотворно отозвалось в самой, казалось бы, неожиданной области — в науке о живом организме — физиологии. В области так называемых «меченых атомов» спрятан ключ к новым победам медицины.

Мечта о преобразовании элементов, казалось, была воплощена уже в превращениях радиоактивных веществ. Например, уран (это было прослежено разными остроумными способами) проходит несколько этапов радиоактивного распада. Он переживает одну стадию альфа-распада; его ядро выделяет альфа-частицу — ядро атома гелия; две стадии бета-распада (при бета-распаде ядро выбрасывает электрон, рождающийся вследствие превращения ядерного нейтрона в протон) и снова два альфа-распада. В результате всех этих перестроек уран, масса ядра которого 238 и атомный номер 92, превращается в элемент, ядро которого весит 226 единиц, а атомный номер — 88. Это радий. Ядра радия тоже принадлежат к числу «рыхлых», неустойчивых радиоактивных ядер. В результате ряда сложных самопроизвольных перестроек из радия в конечном счете получается элемент свинец.

У всех этих превращений, привлекавших исключительный интерес исследователей, был важный и неисправимый недостаток: их можно было только созерцать. Ни жар, ни холод, ни высокое давление — ничто не может ни уменьшить, ни увеличить, ни замедлить, ни ускорить проявления радиоактивности. Ни одно из средств, которые находились в распоряжении физиков к тому времени, когда исследователи раскрыли природу радиоактивности, не было достаточно, чтобы его можно было противопоставить неизвестным, но заведомо могучим силам, сцепляющим вплотную компактную массу частицы ядра. Надо было найти новую тактику исследования, которая могла бы в корне изменить положение ученого, превратив его из соглядатая в вершителя ядерных процессов. Тактика эта состояла в том, чтобы обратить столь могучие силы против самих себя. По принципу «клин клином вышибают» против крепости, которой оказалось ядро, были посланы снаряды, которыми стреляла также крепость...

Впервые альфа-частицами, с чудовищной скоростью вырывающимися из ядер радия, были бомбардированы ядра газа азота. В результате попадания альфа-частиц в ядра азота создавались водород и кислород. Число разрушенных в этих первых опытах ядер азота было чрезвычайно мало. И соответственно количество водорода, получаемое из азота в результате применения тех количеств радиоактивных веществ, какие находились в распоряжении экспериментатора, было настолько невелико, что химические способы анализа оказались бессильны обнаружить этот водород. Было подсчитано, что из миллиона альфа-частиц, проходивших через азот, приблизительно только одна могла выбить из азотного ядра протон. «Это показывает, — писал один из первых исследователей атомного ядра, — что необходимо очень удачное столкновение и очень редкое благоприятное стечение обстоятельств, чтобы альфа-частица могла выбить из азотного ядра ядро водорода».

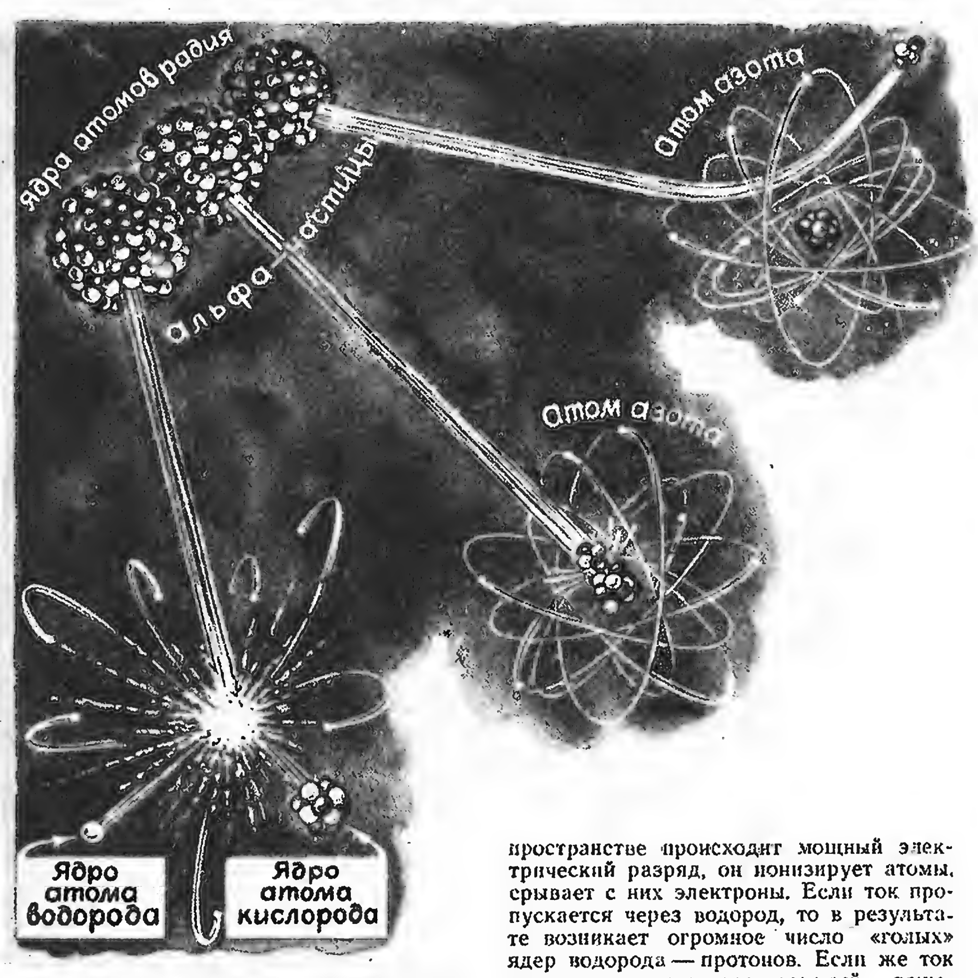
Чтобы добиться хоть сколько-нибудь ощутимых — химически ощутимых, а не только тончайшими физическими приборами подтверждаемых — результатов искусственного превращения элементов, пришлось отказаться от недостаточно сильных натуральных бомбардировочных средств — излучений естественных радиоактивных элементов. Надо было создавать искусственную, более эффективную и мощную ядерную артиллерию.

Первые опыты расщепления атомного ядра наглядно показывали, каких замечательных результатов наука может добиться самыми простыми средствами. Все дальнейшее развитие физики атомного ядра показывало обратное: каждый новый шаг в этой области завоевывался во всеоружии мощной и сложной технической аппаратуры. Однако противоречия здесь нет. Казак Семен Дежнев на легких кочах добрался до берегов Северного Ледовитого океана. Это был подвиг горстки храбрецов. Но освоить Великий Северный морской путь стало возможным только в наши дни с помощью современной могучей навигационной техники.

«ЯДЕРНАЯ АРТИЛЛЕРИЯ»

Причина того, что так скромен количественный результат разрушений, производимых грандиозными потоками радиоактивных излучений, устремляющихся в недра вещества, кроется в свойствах самих этих излучений. Снарядами, которые поставляют естественно-радиоактивные вещества, являются, как уже говорилось, преимущественно альфа-частицы. Часть из них растрачивает свою энергию на столкновение с электронными оболочками встречных атомов. Быстрые альфа-частицы вносят страшный беспорядок в электронное хозяйство атомов: они срывают электроны, разбрасывают их, усеивая свой путь поврежденными, выведенными из нейтрального состояния, заряженными атомами. При этом сами они тормозятся, как пуля, попавшая в песок. Но когда альфа-частице удается даже вплотную приблизиться к какому-нибудь встречному ядру, которое так же, как и она сама, заряжено положительно, между ними возникают силы отталкивания. Этот «пояс отталкивания» и представляет собой ту электрическую броню, в которую забрано ядро. Для ее преодоления в ряде случаев нужны гораздо более мощные снаряды, чем те, которые предоставляет исследователям естественная радиоактивность.

Что это означает — более мощные? Чтобы ответить на этот вопрос, надо прежде всего условиться, в каких единицах измерять энергию наших снарядов. Для этого придется обратиться к универсальной единице, которой физики всегда пользуются для измерения энергии, выделяемой или поглощаемой в процессах, происходящих с отдельными атомами или отдельными ядрами. Эта единица — электрон-вольт. Из самого



На схеме изображена бомбардировка ядер атома азота альфа-частицами, выбрасываемыми ядрами радия. Если альфа-частица летит не совсем по прямому направлению к ядру, то ядро его отбрасывает (схема вверху). На схеме посредине изображено прямое попадание альфа-частицы в ядро азота. Внизу изображен результат такого попадания. Образовалось ядро атома водорода и ядро редкого изотопа кислорода с атомным весом 17. Белыми крупными шариками на схеме изображены протоны, черными — нейтроны.

названия ее легко догадаться, что она обозначает количество энергии, равное той, которую приобретает 1 электрон, разогнанный электрическим полем напряжением в 1 вольт.

В электрон-вольтах можно выразить и энергию, которая выделяется одним атомом углерода при соединении его с кислородом, то-есть при обыкновенном горении. Эта энергия будет равна 4,2 электрон-вольт. Какой ничтожной кажется она нам, когда мы узнаем, что энергия частицы, использованной впервые в качестве тарана для расщепления ядра азота, альфа-частицы из радия, была 7,7 миллиона электрон-вольт. Но оказалось, что и этого мало. Ядер подавляющего большинства атомов альфа-частицы, выбрасываемые при радиоактивном распаде, расщепить не могут.

Надо было создавать «артиллерию», которая могла бы придавать атомным снарядам еще больший разгон и вести значительно более массированный огонь, стрелять большим числом снарядов, — все это увеличивает вероятность проникновения их в ядра. Искусственная «ядерная артиллерия» может стрелять не только альфа-частицами, но и другими частицами. Использование частиц меньших, чем альфа-частицы, например протонов, дает большие выгоды. Для эффективной бомбардировки протонам требуется меньшая энергия, чем альфа-частицам. Обладая меньшим зарядом, протоны не так сильно отталкиваются ядрами — они с бóльшей легкостью могут пробиться через «оборонительный пояс» ядра.

Специальные ионные «пушки» для получения искусственным образом ускоренных бомбардировочных частиц устроены так, что к этому орудию, из которого обстреливаются разрушаемые атомы, присоединен и «завод» по производству атомных снарядов. Производство их налажено в камере, наполненной разреженным газом. Если в этом пространстве происходит мощный электрический разряд, он ионизирует атомы, срывает с них электроны. Если ток пропускается через водород, то в результате возникает огромное число «голых» ядер водорода — протонов. Если же ток пропускать через разреженный «тяжелый водород» (его ядра сходны с обычными водородными ядрами по своему заряду и отличаются от них только по весу), под действием разряда образуются ионы тяжелого водорода, так называемые дейтроны.

Главная же задача — разогнать эти снаряды до необходимой скорости. Во всех атомных аппаратах для разгона частиц используются электрические силы.

Первыми аппаратами, созданными для разгона ионов, явились ускорительные трубки. Ионы в них ускоряются, летя по прямолинейному пути. Поток ионов проходит через трубку, состоящую из многих металлических цилиндров, разделенных изолирующими прокладками. Между каждой парой цилиндров создается высокая разность потенциалов. Высокое напряжение для питания ускоряющей трубки вырабатывается с помощью высоковольтных электростатических генераторов, умножителей напряжения и т. д. Помещение заряженных частиц в электрическое поле высокого напряжения, по выражению одного советского исследователя, можно уподобить водружению их на «электрический утес». Частицы будут «низвергаться» с этого электрического утеса, приобретая при этом скорость, в сотни тысяч раз большую, чем скорость снарядов дальнобойной артиллерии. Пролетая промежутки между цилиндрами, частицы все более и более убыстряют свой полет. Лети они в воздухе, им пришлось бы непрерывно сталкиваться со встречными молекулами и зря растрачивать свою энергию на эти столкновения. Поэтому мощные насосные станции должны непрерывно убирать все препятствия на пути потока разгоняемых до больших скоростей снарядов атомной «пушки». Они поддерживают в трубке, где происходит ускорение частиц-снарядов электрическим полем, высокий вакуум. Давление газа в трубке поддерживается в миллиард раз меньше атмосферного...

С помощью ускоряющих трубок удается получать мощные потоки частиц с энергией до 5 миллионов электрон-вольт.

АТОМНАЯ „ПРАЩА"

В своем стремлении к получению быстрых частиц-снарядов физическая мысль пришла к идее и совершенно иного ускорителя бомбардировочных частиц, который уже совсем не похож ни на какую «пушку». Для того чтобы пояснить остроумный замысел этого прибора, иногда прибегают к образу пращи. Предварительно раскручивая привязанный к веревке камень, можно забросить его гораздо дальше камня, просто запущенного той же рукой по прямой линии. По аналогии с этим приемом, вместо того чтобы один раз ускорить бомбардировочные частицы в очень мощном поле, их можно предварительно раскрутить, с каждым новым

Электрон-вольт — это та энергия, которую приобретает электрон под действием разности потенциалов в один вольт. Можно провести известную аналогию между этой единицей энергии и килограммометром — энергией, которую приобретает тело, упавшее с высоты в 1 метр.





В ускорительной трубке ионы разгоняются под действием электрических полей, действующих между цилиндрами, подключенными к источнику высокого напряжения. Электрическое поле, действующее в промежутках между цилиндрами, не только ускоряет частицы, но и фокусирует их, заставляет поток ионов концентрироваться по оси трубки. Вот как происходит фокусировка потока ионов. Проходя первую половину промежутка между цилиндрами, ионы, двигаясь по направлению силовых линий, приближаются к оси. Проходя вторую половину промежутка, они, правда, вновь отдаляются от оси, однако, вследствие того, что скорость их к моменту начала движения во второй половине промежутка уже возросла, электрическое поле отклонит их не столь сильно, как раньше. При прохождении каждого следующего промежутка между цилиндрами поток все ближе и ближе приближается к оси трубки.

оборотом понемногу добавляя им скорости, и, только после того как они достигнут очень большой скорости, выпустить на обстреливаемую мишень.

Самой существенной чертой сходства пращи с разгоняемыми по кругу бомбардировочными частицами является периодичность усилия, которое прилагается к веревке при каждом ее обороте. Но эта механическая аналогия, конечно, очень поверхностна.

На самом деле ц и к л о т р о н (так называется прибор, который служит для «подстегивания» бомбардировочных частиц, в то время как они бегут по кругу) — очень тонкая машина.

Камера, в которой создаются готовые для ускорения частицы-снаряды (по способу, уже описанному выше), расположена, точнее зажата, между полюсами громадного электромагнита. Диаметр этих полюсов достигает нескольких метров. Внутри камеры, помимо излучателя бомбардировочных частиц, помещены две металлические коробки, имеющие форму полудисков, напоминающие своими очертаниями латинскую букву «D». Эти полуокружности сближаются своими хордами (которые практически равны их диаметрам) так, чтобы между ними оставался небольшой просвет, так называемая «щель». Эти металлические коробки именуются «дуантами». К дуантам подводится переменное высоковольтное электрическое напряжение.

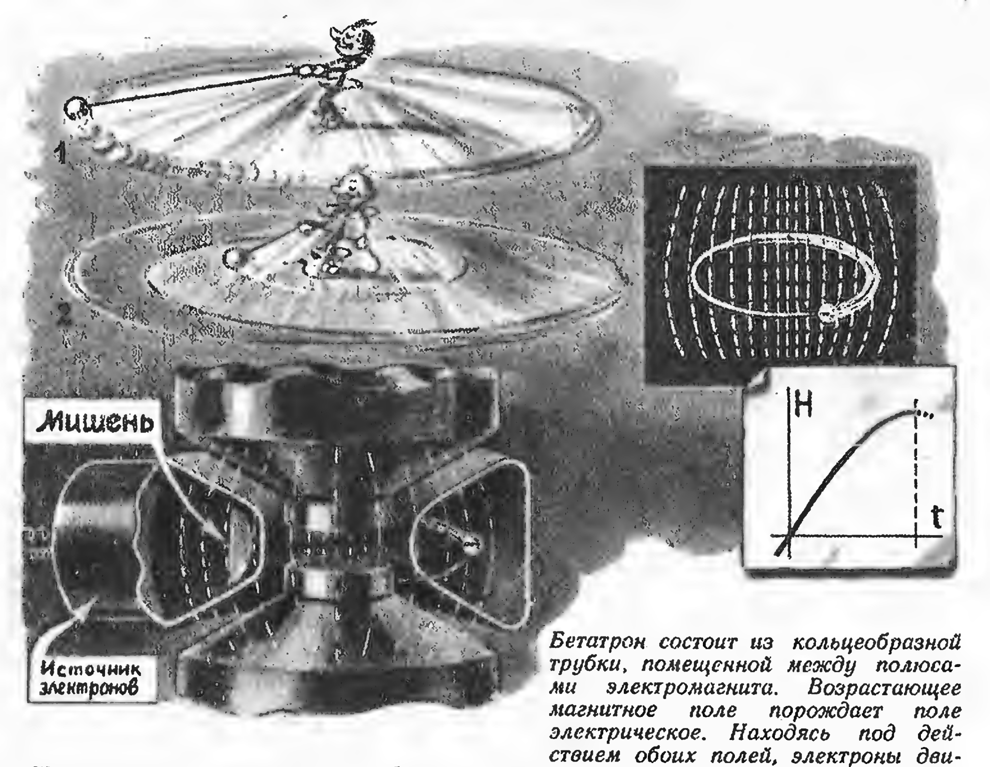
Итак, частицы-снаряды помещены в зону действия магнита. В циклотроне находит свое приложение то обстоятельство, что движение заряженных частиц в однородном магнитном поле происходит по окружности. Вспомним старый школьный опыт с проволочной рамкой, находящейся под током и поворачиваемой магнитным полем. Этот опыт подскажет нам судьбу потока частиц, попавших в магнитное поле циклотрона. Этот поток будет под действием магнита и з г и б а т ь с я, закручиваться. Ведь поток заряженных частиц — это и есть электрический ток.

Продолжаем следить за потоком частиц. Так как скорость движения частиц первоначально еще очень мала, они будут поворачивать в магнитном поле очень круто. Таким образом они пробегут половину окружности циклотронной камеры. Когда они готовы перепрыгнуть щель, на них начинает действовать электрическое поле, создаваемое в этот момент между дуантами. Оно действует в том же направлении, в каком летят частицы, и, таким образом, как бы подщелкивает их при перелете щели. После этого ускорения они продолжат свой полет — круговой полет, потому что магнитное поле действует на них непрерывно, но уже по окружности большего радиуса, так как скорость их возросла. Затем, снова пролетая щель между дуантами, частицы еще раз подстегиваются электрическим полем, еще раз они делают оборот, сопровождающийся двумя подстегиваниями, еще десятки раз летя по все более и более раскручивающейся спирали... При каждом очередном обороте на них действует сравнительно небольшое ускоряющее поле. Но в конечном счете их скорость становится колоссальной (энергия альфа-частиц достигает 300 миллионов электрон-вольт).

Но как же все-таки удается сочетать перелет частицами щели с действием на них электрического поля? Как достигается то, что поле действует в том же направлении, в каком летят ускоряемые частицы? Ведь если бы их невзначай встретило электрическое поле



Ионы поступают из источника ионов в центр камеры циклотрона. При каждом перескоке промежутка между дуантами ионы «подхлестываются» электрическим полем, магнитное же поле изгибает пути ионов. В результате под совместным действием электрического и магнитного полей ионы бегут в камере циклотрона по спирали. (В нашей механической аналогии следует предположить, что нити, за которые привязаны шарики, способны растягиваться.) После того как частицы приобретут достаточную скорость, они с помощью отклоняющей пластины выводятся наружу и попадают в мишень. Фокусировка потока ионов в циклотроне осуществляется действием и электрического и магнитного полей. При первых оборотах ионный поток фокусируется электрическим полем, концентрирующим поток в центральной плоскости камеры циклотрона. Во время последних оборотов фокусировку осуществляет магнитное поле. У края магнитных полюсов магнитные линии изогнуты. Вследствие этого направление магнитных сил таково, что ионный поток не может выйти за пределы той плоскости, в которой он был сфокусирован электрическим полем.



Бетатрон состоит из кольцеобразной трубки, помещенной между полюсами электромагнита. Возрастающее магнитное поле порождает поле электрическое. Находясь под действием обоих полей, электроны движутся по кругу, непрерывно набирая скорость. За ¹/₁₀₀₀ долю секунды электрон в бетатроне проделывает сотни тысяч оборотов, проходя путь, измеряемый тысячами километров. Чтобы направить раскрученные электроны в мишень, в современных бетатронах употребляют остроумное приспособление. Наконечники электромагнитов делают из спрессованного железного порошка. Эти наконечники достигают магнитного насыщения раньше, чем остальная часть сердечника. Сильное магнитное поле наконечников нарушает ритм работы бетатрона, — раскрученные электроны начинают двигаться по суживающейся спирали и попадают в мишень.

с обратным знаком, поле противоположного направления, оно бы не только не ускорило частицы, но, наоборот, затормозило бы...

Главный секрет циклотронов состоит в использовании того замечательного факта, что период обращения заряженных частиц зависит только от трех условий: от заряда частицы, от ее массы и магнитного поля. Все эти условия сохраняют свое постоянство. Период обращения частицы по кругу не зависит от скорости частицы, а это самое главное. Так получается потому, что чем больше скорость движения частицы, тем больше радиус окружности, которую она описывает в своем полете. Поэтому, с какой бы скоростью ни обращались частицы в циклотроне, все они — и медленные и успевшие достигнуть больших скоростей — пересекают щель через равные промежутки времени. К этим промежуткам, к этим периодам тщательно подгоняется переменное напряжение, соединенного с дуантами радиогенератора (быстропеременная разность потенциалов, которую приходится создавать в циклотроне, отвечает примерно 10 тысячам килогерц или 20—30-метровой длине волны, то-есть относится к радиочастотам).

НОВЫЕ ОРУДИЯ «ЯДЕРНОЙ АРТИЛЛЕРИИ»

Экспериментаторам с сожалением приходится констатировать, что существует предел ускорения потоков частиц, разгоняемых в циклотроне. На первый взгляд может показаться, что чем больше простора для постепенного раскручивания частиц, чем шире спираль, которую они описывают, постепенно набирая скорость в коробке циклотрона, тем стремительнее может стать в конечном счете их бег. Казалось бы, стоит только построить циклотрон-гигант, и можно получать на нем частицы любых энергий... На самом же деле это не так.

Эти рассуждения были бы справедливы, если бы аналогия с пращой могла быть выдержана до конца. Но в том-то и особенность новой физики, имеющей дело с исключительно большими скоростями движения, что здесь начинают действовать свои особые законы, выходящие за рамки обычной классической механики.

В соответствии с одним из этих законов, описываемых теорией относительности, масса движущегося тела возрастает при возрастании его скорости. Когда частицы, разгоняемые в циклотроне, достигают скорости, равной примерно ¹/₆ скорости света, увеличение их массы становится настолько ощутимым, что нарушается главное условие действия циклотрона — постоянство периода обращения частиц. Из трех факторов, от которых этот период зависит, — заряд, масса и магнитное поле — один изменяется, а с ним нарушается весь ритм работы циклотрона. Тщательно подогнанное к установившемуся периоду обращения частиц, электрическое поле начинает действовать невпопад, частицы тормозятся, вместо того чтобы ускоряться, работа ускорителя расстраивается.

Но до тех пор, пока не достигнута такая критическая скорость убыстрения частиц, циклотрон работает, как часы. Непрерывным потоком миллиарды снарядов обрушиваются на ядерную мишень. Выпустите поток дейтронов, вырывающийся из циклотрона, на воздух. Он будет виден на протяжении метра по фиолетовому сиянию, которое возбуждает на своем пути. Нежный фиолетовый луч. Хотите испытать его силу? Преградите ему путь стальной пластинкой — грозная сила, таящаяся в луче, мгновенно испепелит сталь. Грозная опасность таится и в радиоактивном излучении ядер атомов, раздробляемых выбрасываемыми циклотронами атомными снарядами. Экспериментаторы, работающие с циклотроном, защищаются от этих излучений толстыми стенами, нацело поглощающими опасные излучения.

Предел значения энергии, до которого удается разогнать в циклотроне частицы-снаряды, не одинаков для всех частиц. Легче всего ускорять до больших энергий альфа-частицы, более трудно дейтроны, еще труднее протоны и совсем трудно электроны. Скорость этих частиц, масса которых почти в две тысячи раз меньше массы протона, уже при энергии в 10—20 тысяч электрон-вольт приближается к скорости света. С увеличением энергии электрона особенно заметно сказывается связанное с этим изменение массы. Это делает безнадежными попытки получить электроны больших скоростей с помощью циклотрона.

Однако искания исследователей привели к открытию эффективного способа ускорения и электронов. Был создан новый прибор, который получил название бетатрона. Большой вклад в развитие идеи бетатрона сделан советскими исследователями, в особенности профессором Я. П. Терлецким, который исчерпывающе исследовал решающей важности вопрос о фокусировке электронов в этом приборе.

В бетатроне использован принцип непрерывного ускорения частицы на пути ее движения. Осуществление этого принципа, потребовавшего совершенно новой техники, помогло конструкторам обойти основное препятствие — отрицательное влияние резкого увеличения массы электрона с возрастанием его энергии. Как устранено в бетатроне это препятствие, мы увидим, рассмотрев схему его действия.

Для этого нам нужно будет проследить за поведением одного какого-либо свободного электрона, заключенного в вакуумной коробке между полюсами электромагнита. При пропускании через обмотку электромагнита электрического тока между полюсами возникает магнитное поле. Если это поле постепенно усиливать, то по закону магнитной индукции оно, в свою очередь, будет возбуждать в пространстве электрическое поле.

Электрические силы будут действовать на электрон, заставлять его двигаться. Так как одновременно с электрическим на электрон продолжает действовать магнитное поле, то под его воздействием электрон будет двигаться по круговой орбите. При этом увлекаемый силой электричесчого поля электрон будет мчаться по своей замкнутой орбите (вокруг магнитного потока) со все большей скоростью. Если бы скорость летящего электрона была постоянной, то при возрастании магнитного поля его орбита изогнулась бы вовнутрь. Этого не происходит потому, что радиус окружности, которую описывает электрон в своем движении, зависит не только от напряженности магнитного поля, но и от скорости его движения. Чем выше эта скорость, тем меньше способно искривить его путь магнитное поле.

Эти факторы вступают в единоборство, и, умело управляя ими, экспериментатор может полностью их уравновесить. В результате электрон, помещенный в нарастающее магнитное поле, получает возможность двигаться по определенной окружности неизменного радиуса, непрерывно набирая скорость. Эти условия не меняются с возрастанием массы электрона, хотя, например, при достижении летящими электронами энергии в 100 миллионов электрон-вольт, масса каждого электрона возрастает в двести раз!

Все это происходит в течение тысячных долей секунды — времени, достаточного для того, чтобы электроны в коробке ускорителя совершили сотни тысяч пробегов вокруг оси прибора. Необходимые для этого изменения напряженности магнитного поля создаются при питании обмотки электромагнита переменным током, пульсирующим с частотой в несколько сот герц.

Нет необходимости подробно пояснять, почему невыгодно применять бетатрон для «раскручивания» более тяжелых частиц, чем электроны. Более массивные частицы не удалось бы заставить совершить за короткий промежуток времени, на протяжении которого происходит возрастание магнитного поля, необходимое число оборотов, и они не успели бы приобрести достаточно большой энергии.

У советского физика В. И. Векслера явилась прекрасная идея — совместить достоинства бетатрона и циклотрона. Действие комбинированного прибора, созданного по схеме Векслера и получившего название синхротрона, профессор М. И. Корсунский в своей книге «Атомное ядро» описывает следующим образом:

«Электрон сначала ускоряется так же, как и в бетатроне, т.-е. с помощью возрастающего магнитного поля. Когда энергия электрона достигнет величины порядка одного миллиона электрон-вольт, включается в действие схема ускорения переменным электрическим полем, так же, как и в циклотроне. Электрон начинает набирать энергию за счет переменного электрического поля. Изменение магнитного поля при этом происходит лишь в такой мере, чтобы электрон попрежнему удерживался на постоянной круговой орбите. Синхротрон позволяет сообщить электронам значительно большие энергии, чем те, которые могут быть достигнуты в бетатроне».

В. И. Векслеру же принадлежит идея нового прибора, получившего название фазотрона, для ускорения тяжелых частиц до энергий, значительно больших, чем в обычном циклотроне (дейтронов до 200 миллионов электрон-вольт, а альфа-частиц до 400 миллионов электрон-вольт).

Для чего же создаются все эти сложнейшие приборы? Достаточно сослаться на то, что пучок частиц, разгоняемых в циклотроне, соответствует потоку альфа-частиц, выбрасываемых из сотен килограммов радия. Такого количества радия не наберется во всех радиологических лабораториях мира, вместе взятых.

С помощью столь мощных орудий «ядерной артиллерии» можно производить любые ядерные превращения — из одних элементов создавать другие, в том числе радиоактивные «близнецы» элементов, встречающихся на земном шаре только в стабильном, устойчивом состоянии. Эти радиоактивные «близнецы» обычных элементов сами по себе являются мощным орудием познания. С их помощью создана новая отрасль исследований, которая носит название «химии меченых атомов». Новые орудия «ядерной артиллерии» дают также в руки физиков средства для «прощупывания» глубин атомного ядра. В частности применение бетатрона с его быстрыми электронами открывает надежду проникнуть в тайну космических лучей, воспроизвести в лаборатории процессы создания космических частиц, в том числе и «варитронов» — новых частиц вещества, недавно открытых в космическом излучении советскими физиками А. И. Алихановым и А. И. Алиханяном.

Окончание статьи Ник. Боброва «В хорошей школе»

Учтя стремление учащихся к новому, Козин стал знакомить их со своей проверенной на практике работой тройкой и рациональному обращению с созданными стахановцами инструментами.

— Молодой рабочий, — говорит Козин, — должен быть не только отличным специалистом, но прежде всего мыслящим человеком, творчески относящимся к делу.

Многие ученики Михаила Дмитриевича вместе с другими воспитанниками учебных заведений системы трудрезервов работают сейчас на новостройках СССР, раскинувшихся на огромных пространствах нашей родины — от Курильских островов, Сахалина и Приморья до западных границ Советского Союза, от знойного Сталинабада до самого северного в мире, арктического советского города Тикси.

Козин воспитал сотни молодых специалистов каменных работ.

Почти вся бригада Козина состоит из его учеников. В этой бригаде начал свою трудовую жизнь и Вася Бородкин.

Работа звеном в три человека является частью задуманного и внедренного Козиным на строительствах СССР нового, комплексного метода.

Весной 1948 года козинская бригада принимала участие в крупном строительстве на окраине Москвы, в Кожухове. Вася в это время был уже старшим каменщиком звена.

Всю зиму и весну Вася упорно работал под руководством своего учителя, опытного мастера Козина.

Вася мечтал вступить в комсомол, но хотел прийти в молодежную организацию хорошо подготовленным. Четырех классов средней школы было, по мнению Козина, недостаточно. И вот под руководством коммуниста Козина в течение всей зимы и весны каждый вечер Вася занимался чтением, изучал теорию каменных работ, учился «читать» трудные чертежи. Здесь, в Кожухове, и познакомился Вася как следует с комплексным методом, за создание которого еще до Великой Отечественной войны Лазарь Моисеевич Каганович, тогда народный комиссар тяжелой промышленности, наградил Козина значком «Отличник Наркомтяжпрома».

Бригада составлена была из четырех троек каменщиков. Ведущей из них была козинская. В нее входили: сам бригадир, Бородкин и Лукьянов. Каменщиков обслуживала группа плотников из 6 человек и бригада транспортных рабочих из 17 человек. Комплексный метод допускает любое число рабочих.

Стройка была разбита на три «захватки». Начали плотники. Они установили леса, катальные ходы и, перейдя на вторую захватку, уступили место транспортникам. Эти доставили на рабочие площадки кирпич и раствор и перешли тоже на вторую захватку, откуда плотники, закончив работу, уже перешли на третью захватку. Тогда освобожденную первую захватку заняли каменщики.

Часть транспортных рабочих продолжала доставлять материалы, необходимые группе каменщиков. По окончании кладки первого яруса каменщики перешли на вторую захватку, а на их месте опять появились плотники.

Вася воочию увидел, что при этом способе, прозванном членами бригады «работа внахлестку», простои невозможны: одна группа подгоняла другую и обе вместе наседали на каменщиков.

Оплата всем трем группам при таком способе подсчитывается, исходя из количества уложенного кирпича. Плотники и транспортники прямо заинтересованы в том, чтобы основная группа каменщиков работала наиболее производительно.

Работа в Кожухове ознаменовалась новым рекордом скоростной кладки. За 7 часов непрерывной работы Козин, Бородкин и Лукьянов уложили 63 кубических метра — 152 квадратных метра стены из шлакоблоков. Так был превзойден рекорд сибиряка Максименко, выражавшийся в 1 300 процентах нормы. В течение неполного рабочего дня тройка Козина дала 1 628 процентов нормы. Не прошло и года после установления тройкой Козина рекорда кладки шлакоблоков, как Вася уже стал помощником бригадира. Из месяца в месяц его бригада выполняет 300 процентов нормы. Значительно увеличились заработки всех членов бригады.

Васе нравится его специальность, нравятся каменные работы, уважаемые и на древней Руси и в нашей социалистической отчизне. Его увлекает величие сталинских новостроек.

Недавно на общественном просмотре стахановских способов работы, происходившем в Москве, знатные люди строительной промышленности, министр трудовых резервов товарищ В. П. Пронин, руководящие работники, изобретатели новых инструментов и приспособлений пожелали поближе познакомиться с работой тройки бригады Козина. Предложение участвовать в показе было неожиданным, но Козин и его помощники стали на рабочее место, являвшееся малой захваткой, всего длиной в 6 метров, что усложняло работу тройки.

В задачу бригады входил только показ. Козинская же тройка установила рекорд. Засекли время, и началась кладка кирпича. Она происходила в невиданно быстром темпе. Через первые же пять минут перед наблюдателями вырос кусок кирпичной стены.

Новый сигнал. Снова засечено время. Кто-то оглашает результат:

— За 11 минут было уложено 550 кирпичей. Это соответствует 20 общепринятым нормам. Качество работы хорошее...

Сняты комбинезоны. Молодые рабочие окружили Козина. С высоты стройки двенадцатиэтажного жилого дома, над созданием которого трудится сейчас бригада Козина, отчетливо рисуется Москва. Сколько новых и строящихся домов!..

Михаил Дмитриевич показывает на них своим ученикам и задумчиво произносит: — Это строится коммунизм!.. Вы будете жить в нем, мои друзья!

И, помолчав, добавляет запомнившиеся ему слова товарища Кирова:

— «Каждый новый кирпич нашей стройки сбрасывает сотни кирпичей с капиталистического здания».



АВТОСТОП

Инженер-капитан связи Т. НЕФЕДОВА

Рис. Л. БАШКИРЦЕВА

...Поезд мчался со скоростью более ста километров в час. Неслись навстречу телеграфные столбы, а провода, то поднимаясь, то опускаясь, тянулись бесконечными нитями. Впереди показался светофор. Быстро приближался его красный «глаз», предупреждая об опасности. Надо было немедленно остановить стремительный бег поезда, а машинист и не думал тормозить. Он спокойно продолжал смотреть в окно, покуривая трубку и изредка перебрасываясь словом с помощником, стоявшим рядом. Светофор все приближался. Уже можно было рассмотреть рисунок стекла и блестящую стойку. Вдруг раздался свисток. Прошло еще несколько мгновений, и поезд стал замедлять ход. Наконец он, лязгнув буферами, совсем остановился.

Это проводились испытания нового автостопа системы инженера А. А. Танцюры.

Сколько лет железнодорожники многих стран мечтали о приборе, который был бы способен самостоятельно, автоматически, останавливать поезд, если машинист по каким-либо причинам проедет сигнал остановки! Много времени и труда потратили зарубежные инженеры, пытаясь создать такой прибор, но все построенные ими, системы автоматов были ненадежны, дороги и сложны. Создать простой, дешевый и надежный автомат смогли лишь советские инженеры.

Изобретатель А. А. Танцюра в сотрудничестве с М. П. Красниковым, М. П. Даниловым и другими работниками Центрального научно-исследовательского института железнодорожного транспорта разработал оригинальную систему точечного индуктивно-резонансного автостопа, который оказался надежнее всех других систем и проявил отличные эксплоатационные качества — большую точность работы в тяжелых условиях, при самых высоких и при самых низких скоростях.

Как же устроен этот замечательный, зорко следящий за светофорами автомат? Каким образом он воспринимает сигнал светофора? Как его автоматические «руки» включают тормоза?

Само название прибора — «точечный, индуктивно-резонансный» — определяет принцип его работы. Точечным автостоп называется потому, что он воздействует на тормоз только в определенных точках пути — перед закрытыми сигналами — и от них воспринимает приказ — «стоп».

Вторая половина названия показывает, что связь между путевым и локомотивным устройствами — индуктивная и основана на явлении резонанса двух электрических контуров, при помощи которых сигнал с пути передается на локомотив.

С явлением резонанса нам приходится сталкиваться повседневно. Мощный гудок паровоза заставляет дрожать стекла окон; звучащая струна рояля заставляет звучать другую струну, настроенную с ней в унисон; раскачивая качели, мы стараемся свои толчки соразмерить с их колебаниями, чтобы таким образом усилить движение. Все это различные проявления резонанса.

Любая система особенно легко отзывается на внешнее воздействие, если частота колебаний этого воздействия совпадает с собственной частотой системы.

Явление резонанса широко используется в электротехнике и особенно в радиотехнике. Вращая ручку настройки радиоприемника, мы добиваемся того, чтобы его колебательный контур пришел в резонанс с волнами нужной нам радиостанции. При электрическом резонансе излучение одного электрического колебательного контура, состоящего из катушки индуктивности и конденсатора, порождает колебания в другом контуре, настроенном в резонанс с первым.

Главные части автостопа — два электромагнитных колебательных контура.

Первый колебательный контур — это так называемый путевой индуктор. Он помещается в специальном силуминовом кожухе на пути, около рельса, на расстоянии 25 метров перед светофором; путевой индуктор состоит из железного сердечника с навитой на нем проволокой. К индуктору присоединен конденсатор.

Провода от индуктора идут к контакту, который разомкнут или замкнут, в зависимости от того, закрыт или открыт светофор.

Подобный же индуктор укреплен на тележке тендера паровоза. Локомотивный индуктор отличается от путевого тем, что его конденсатор находится внутри лампового генератора. Ламповый генератор — сердце автостопа. Получая от установленного на паровозе турбогенератора постоянный ток напряжением в 50 вольт, он с помощью электронной лампы создает переменный ток частотой в 1 000 герц.

Питаемый генератором локомотивный индуктор возбуждает вокруг себя переменное магнитное поле. Индуктор работает непрерывно во все время движения паровоза.

Локомотивный индуктор через усилитель соединен с реле. Реле, в свою очередь, — с устройством, воздействующим на пневматические тормоза. В нормальных условиях, когда на работающий индуктор нет воздействия ответного магнитного поля, якорь реле притянут и тормозная система выключена.

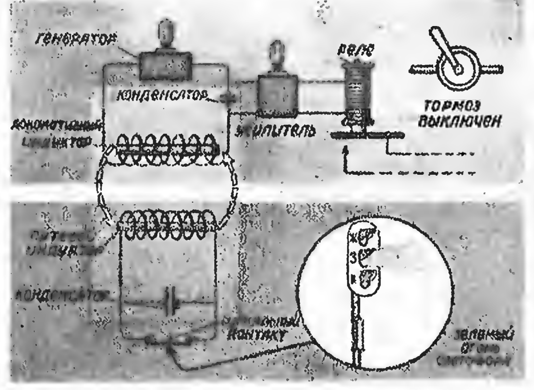
Проследим, как работает автостоп.

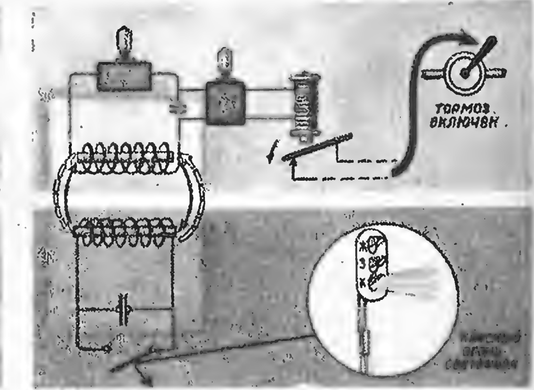
Мы на паровозе. Поезд набирает скорость. Впереди светофор. Горит зеленый сигнал — путь свободен. Обмотка путевого индуктора в этом случае замкнута накоротко контактом, связанным электрически с реле светофора. Поезд приближается к светофору, и вот наступает момент, когда локомотивный индуктор проходит над путевым, обхватывая его своим магнитным полем. Но путевой индуктор остается безответным. В накоротко замкнутом индукторе не возникает колебаний, он не возбуждает вокруг себя магнитного потока.

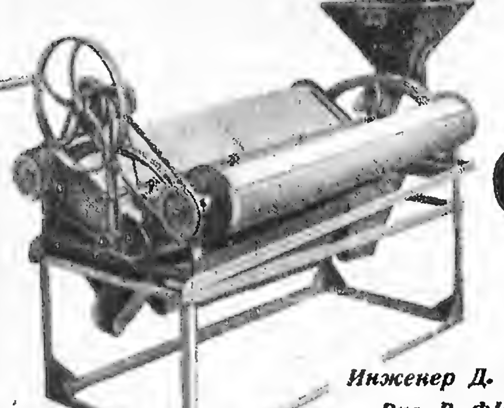
Не получив ответа на свои сигналы, электрическая система локомотивного индуктора остается в прежнем состоянии. Реле продолжает притягивать якорь — торможения не происходит.

Поезд идет дальше. Впереди показался красный сигнал светофора. Путь закрыт. Не обращая внимания на сигнал, едем дальше. Вот снова наступает момент, когда локомотивный индуктор поравнялся с путевым. Но теперь все происходит иначе, чем раньше, — ведь обмотка путевого индуктора теперь не закорочена, его контакт разомкнут. Резонируя с действующим на него магнитным потоком, путевой индуктор начинает генерировать переменное магнитное поле. Это поле обхватывает локомотивный индуктор. Под действием поля путевого индуктора в цепи индуктора локомотивного происходит резкое падение силы тока.

На рисунке показана упрощенная схема автостопа. В верхней половине рисунка изображена локомотивная часть автостопа, а на нижней — путевая часть. Слева показано действие автостопа при зеленом сигнальном огне, а справа — при красном сигнальном огне.







НОВАЯ СОРТИРОВКА СЕМЯН

Инженер Д. ПАНЮКОВ
Рис. В. ФИЛАТОВА

Наша страна имеет крупнейшее в мире льняное хозяйство и выращивает непревзойденный по качеству лен. Нет нигде в мире, кроме нашей страны, таких машин, какие созданы для льняного хозяйства нашими инженерами, — льнокомбайнов, сортировок для семян льна и т. д. Советские инженеры конструируют новые машины так, чтобы их работа отвечала требованиям агробиологической науки. Так, например, поступили они при создании новой сортировки для семян льна. Все существовавшие до сих пор сортировки для льносемян не отделяли некоторых больных и не совсем полноценных семян, так как шероховатая поверхность больных семян заметна лишь через лупу, а семечко с неполноценным зерном имеет такой же размер, как и с полноценным. Это отличие, которое не могли уловить сортировки старых конструкций, сказывалось в поле. Часть семян совсем не прорастет, другие дадут слабые побеги, и семена в них не успеют дозреть, чем снижается и масляничность семян и качество льняного волокна. Отсюда понятно, какое громадное значение для народного хозяйства имеет тщательная сортировка льносемян.

Советские инженеры создали новую сортировочную машину, которая отвечает повышенным требованиям агробиологической науки. Конструктор этой новой сортировки семян научный сотрудник ВИСХОМА Я. Н. Гудков.

Новая сортировка семян представляет собой две пары вращающихся роликов, обтянутых полотнами из ворсистого материала — бархата или байки. Оба полотна расположены под углом. На стыке их находится качающаяся щетка. С одного конца в сортировку сыплются семена. При вращении роликов непрерывно полотна движутся вверх, качающаяся щетка равномерно раскидывает семена по полотнам.

Схема действия семеочистительной горки: 1 — бункер, наполненный неочищенными семенами; 2 — подвижные полотна из ворсистого материала; 3 — колеблющаяся щетка, равномерно разбрасывающая зерно по полотнам; 4 — неподвижная щетка, счищающая приставший к полотнам сор, неполноценные семена.

очищенные семена

В первую очередь полотно отделяет от семян и уносит вверх легкий мусор и мелкие семена сорняков. По мере продвижения льняных семян к другому концу сортировки они все более и более очищаются от посторонних примесей.

Наконец наступает очередь и неполноценных, а также больных семян. Сортировка устанавливается с наклоном. Во время ее работы семена делятся еще и по весу.

Полноценные семена льна с гладкой поверхностью скатываются вниз по ворсистому полотну, а больные, имеющие еле заметную на-глаз шероховатую поверхность, вместе с облегченными, неполноценными семенами уносятся полотном. Лишь отборные семена — гладкие и тяжелые — идут по наклону к концу машины и там ссыпаются в приемник. Внизу, под полотнами, есть вторая щетка, она очищает ворсистый материал полотна от прицепившегося сора и мусора.

На новой сортировке легко отделяются от семян льна такие сорняки, как семена повилики, подорожника, плевела, и другие.

Новая сортировочная машина обладает рядом ценных преимуществ перед существующими машинами такого же назначения.

Конструкция ее необычайно проста. В обслуживании она отличается удобством загрузки и наблюдения. Работа по сортировке проходит на виду.

Производительность новой сортировки составляет 150—170 килограммов в час.

Испытания показали, что новая машина может быть приспособлена также для сортировки семян клевера, люцерны, гороха, вики и других.

Лен, как мы знаем, — это одно из тех немногих растений, которые дают и маслянистые семена и шелковистое волокно.

Семена льна, полученные после очистки на новой машине, прошли полевые испытания на опытной станции Московской ордена Ленина сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. В результате этих испытаний выявлено, что отсортированные на новой машине семена дали прирост урожая по льносеменам на 42%, а по льносоломе — на 5,3%.

Это объясняется одинаково высоким качеством семян, обеспечивающим ровность всходов и одинаковое время созревания всех семян. Улучшается и качество волокна.

Отсортированные больные и неполноценные семена льна не выбрасываются. Они идут для переработки на масло.

Падение силы тока длится очень короткое мгновение, так как паровоз быстро уносится вперед. Но все же электрическая система локомотивного индуктора успевает отозваться на это кратковременное изменение силы тока. Роль импульсного реле высокой чувствительности выполняет электронная лампа генератора.

Она замечает импульс даже при скорости поезда в 200 км в час.

Ослабление силы тока в цепи локомотивного индуктора заставляет реле отпустить якорь. Приходит в действие электропневматический клапан, открывающий тормозную магистраль. Но торможение происходит не сразу. Сжатый воздух вначале задерживается в камере выдержки и, приводя в действие свисток, предупреждает машиниста о необходимости экстренного торможения. Машинист получает и оптический сигнал о необходимости торможения: одновременно со свистком перед машинистом загорается красная лампочка. Получив сигналы автостопа, машинист должен нажать так называемую рукоятку бдительности, чтобы приостановить действие автостопа и самому, без его вмешательства, остановить поезд. Но если по какой-либо причине машинист, нажав рукоятку, замешкается с торможением, автостоп сам через 5—8 секунд остановит поезд.

Автостоп может работать, конечно, в содружестве и с семафорами. Применение его на линиях, не снабженных светофорами, еще более желательно.

Автостоп — это разумное средство предосторожности, надежная страховка от каких-либо случайностей; он бдительно охраняет безопасность движения поездов.

Внедрение автостопа поможет пассажирским и товарным составам мчаться еще быстрее по своим маршрутам.

За создание автостопа изобретатель А. А. Танцюра удостоен высокой награды — Сталинской премии. Его автостоп широко вводится в эксплоатацию на железных дорогах Советского Союза.

Элексир мужества

Инженер А. МОРОЗОВ
Рис. Л. СМЕХОВА

„Отряд X"

Перед палаткой торчал шест, с верхушки которого широкими складками свисал полосатый американский флаг, успевший сильно выгореть под лучами тропического солнца. На высоте человеческого роста к шесту была прибита дощечка с надписью «Санитарно-эпидемиологический отряд X». Начальник отряда Джон Джеффрис и его помощник Роберт Гоукс сидели за столом.

Вечерело. Сквозь узкий треугольник входа виднелся зеленоватый кусок неба. Далеко у горизонта вздымался неподвижный столб черного дыма: карательный отряд жег индонезийскую деревню. Чуть заметная лента шоссе тянулась вдоль берега мелкой горной речушки с обгоревшими остатками деревянного моста над нею. Обогнув на большой высоте скалу, шоссе скрывалось в горах. Этот участок назывался «дорогой смерти». Нужно было проскочить только маленький отрезок пути, висевший над пропастью, чтобы оказаться в тылу противника и сделать невозможным его сопротивление. Но индонезийцы установили зенитные орудия в скалах противоположного берега и прямой наводкой били по дороге. Почти окруженные, они все же не давали голландцам возможности продвинуться вперед по дороге и напасть на отходящие в глубь страны главные силы.

— Вчера, доктор Гоукс, я не ответил вам на ваш вопрос, почему я выбрал именно Борнео для нашей экспедиции,— сказал Джеффрис. Он вытащил из ящика стола небольшой серый пакет с надписью: «Армия и флот США». — Вы знаете, доктор Гоукс, историю этого пакета? Из-за него мы и попали сюда. В 1938 году мне дали на отзыв секретный трактат, написанный группой ученых по заданию военного министерства. Речь шла о причинах недостатка мужества у наших солдат. Из этого любопытного труда я узнал, что, по мнению его авторов, бич наших армии и флота — унылые песни: они отнимают у солдат мужество и волю к победе. Запретить петь «Желтого Джека» и «Тело и душа Джона Брауна». Играть с утра до ночи только марши, фокстроты, румбы — и тогда победы обеспечены, — так писал один из авторов трактата. Другой «специалист по мужеству» предлагал ввести на фронте яркую, красочную форму, потому что однообразный, угнетающий защитный цвет понижает общий тонус солдат.

Когда я узнал, что этот бред испуганных идиотов в высших военных кругах принимается всерьез, мне в голову пришла заманчивая мысль: я тоже решил попробовать свои силы и придумать какое-нибудь свое средство для поднятия мужества, найти рецепт некоего «элексира мужества», обладать которым так мечтает наше военное начальство. Разумеется, ни одной науки, необходимой для решения своей задачи, я не знал, да и теперь не знаю. Мне помог случай. Я стал очевидцем схватки бандитов с полицией. Меня поразила девушка лет восемнадцати, как безумная, стрелявшая в полицейских. Через день я увидел ее в полицейской камере плачущей, в отчаянии ломающей руки. Секрет ее отчаянности во время схватки заключался только в хорошей дозе героина. «Вот ключ», — решил я и начал изучение многолетней практики ку-клукс-клановцев и чикагских бандитов, которые, идя в «дело», всегда накачиваются либо героином, либо марихуаной. Я ничего не изобрел и не открыл, просто я здраво подошел к решению задачи. Откуда у наших солдат может возникнуть стремление сражаться за Рокфеллера, Моргана, Мак-Кормика, Форда? Очевидно, в нужные моменты надо лишать солдат здравого смысла. Так родилась у меня идея этого пакета. Военное министерство ухватилось за нее и предназначило пакет для парашютистов. Меня считают большим знатоком, но, откровенно вам скажу, я даже дозу наркотика сохранил такую же, какая издавна принята бандитами и ку-клукс-клановцами. Добавил я только ампулу синильной кислоты, чтобы дать владельцу пакета возможность умереть в любое мгновение, не попробовав пыток. Для парашютиста, рисковавшего попасть в руки японцев, это было весьма существенно...

Джеффрис раскрыл пакет и осторожно вынул из него маленький изящный шприц и две ампулы.

Джеффрис раскрыл пакет и осторожно вынул из него маленький изящный шприц и две ампулы.



— Героин и синильная кислота, — сказал он. — Подвиг и смерть.

Гоукс долго разглядывал на свет прозрачную каплю яда. Казалось, что в ней, как в сказочном хрустальном яйце, он видел далекое прошлое, все события, приведшие его на остров Борнео.

Три года после окончания института детский врач Роберт Гоукс не находил работы. Наконец ему подвернулось место в инспекции по борьбе с наркотиками. После долгих колебаний ему пришлось махнуть рукой на свои прежние мечты и взяться за работу, далекую от любимой специальности. Через пять лет он с горечью отметил, что ему уже не отличить кори от ветряной оспы. Зато он великолепно стал разбираться во всех сортах наркотиков, нашедших применение в Америке. Всерьез приняв свою службу в инспекции, Гоукс попытался добиться применения решительных мер против торговли наркотиками. Но Гоукс навлек на себя гнев торговцев героином, излюбленным снадобьем уголовного мира Америки. Этот наркотик за 50 лет своего существования погубил больше людей, чем самые опасные эпидемии. «Короли героина», доходы которых достигают совершенно фантастических цифр, пустили в ход против Гоукса все: обман, подкуп, лжесвидетельство и обвинили его в убийстве человека, которого он даже никогда не видел. Джеффрис, ценивший в Гоуксе знатока наркотиков, спас его от тюрьмы. За спасение пришлось расплачиваться. И вот он, Гоукс, здесь, на Борнео... испытывает героин.

Горько улыбнувшись, Роберт, наконец, заговорил:

— В Нью-Йорке, в инспекции по борьбе с наркотиками, у меня в картотеке зарегистрированных наркоманов был очень большой раздел, озаглавленный: «Парашютисты». Все они впервые попробовали героин в армии из своих пакетов, и все они кончали жизнь либо в тюрьме, либо в больницах, в палатах для буйных, со стенами, обитыми микропористой резиной.

— Пакет провалился не из-за этого,— поморщился Джеффрис. — Парашютисты под влиянием героина нередко поступали, как люди, совершенно потерявшие ясность мысли. Захваченные в плен в состоянии депрессии, наступающей после приема героина, они не имели достаточно мужества, даже чтобы воспользоваться ампулой с синильной кислотой, и выдавали все известные им военные тайны.

Сильно действуя на головной и спинной мозг, героин не влияет губительно на работу мышц. Таким образом, человек, в сущности, не являющийся уже самим собою, может быстро и ловко двигаться, драться, стрелять. Это типичнейший из «мозговых ядов». Но что

годно для бандитов, то оказалось негодным для солдат. Нужна большая работа по усовершенствованию моего «пакета парашютиста». Надо добавить в него еще какие-то вещества. Вы мне должны помочь их найти, Гоукс. Согласитесь сами, я немалым рисковал, вызволяя вас из той ямы, в которую вы попали в Нью-Йорке.

Я выбрал именно Борнео. Во-первых, этим островом очень интересуются у нас на родине; во-вторых, командуя парашютистами во вторую мировую войну, я хорошо изучил условия островных боев. А самое главное — трудно найти лучших «морских свинок» для проведения наших опытов, чем эти голландские солдаты. Они так же хотят воевать за каучук и олово для Америки, как мне хотелось бы драться за железную руду, необходимую марсианам. Наша задача — заставить этих осторожных, расчетливых людей драться за американские интересы так, как будто это их кровное дело.

— Пустая затея все это, Джеффрис,— сказал Гоукс. — Все возбуждающие наркотики могут лишь взвинтить на короткое время нервную систему, но никакой героин не превратит честного человека в автомата-убийцу. Не удастся нашим почтенным хозяевам фабриковать героев на свою потребу.

Слабый звук, похожий на жужжание большого жука, заставил Джеффриса встать. Он взял телефонную трубку.

Окончив разговор, Джеффрис подошел к Гоуксу и тяжело опустил на его плечо свою горячую руку.

— Ну, теперь держись, Гоукс! Приехал профессор Грилли. Он тут затеет дела...

— Джемс Грилли? Психиатр? — спросил Гоукс. — Почему его приезд так взволновал вас?

— Может быть, кто-нибудь и назовет Грилли психиатром, только не я. Грилли всегда был склонен к авантюризму в науке, к рискованным экспериментам и сомнительным выводам. Правда, когда-то он писал научные книги со странными и непонятными для непосвященного читателя названиями. Думали, ученый занят какими-то проблемами. А он всю жизнь жаждал только денег... Он теперь властно протянул свою руку к доходам заводов, работающих на войны: «Долю! — заявляет он. — Я усовершенствовал методы раздувания военного психоза. Кампания истерического страха, внушаемого мною согласно новейшим научным данным, принесет вам миллионы». Вот его конек.

Он стал всеми признанным специалистом по военному психозу.

Грилли получает громадные деньги за свои книги, статьи, а также на работу своего института, официально занимающегося исследованиями ночных страхов детей.

— А в действительности, — перебил Гоукс, — ему платят за то, чтобы на земле не гасли очаги войн, в которых выплавляется золото для владельцев оружейных заводов?

— Да! — подхватил Джеффрис. — Я сам хорош, но я только грею руки над горящим костром войны, а не разжигаю его. Разжигать — специальность Грилли

Препарат профессора Грилли

С высоты своего огромного роста профессор Грилли смотрел на танкиста, уткнувшегося лицом в залитый вином стол.

— Капитан Хаавен,— сказал Грилли,— я слышал, что сегодня вечером подойдет отряд полковника Гафа. Завтра на рассвете вы должны будете прорваться.

Офицер поднял свою рыжую голову и посмотрел на Грилли красными, кроличьими глазами:

— Погибнуть, хотите вы сказать? Не копайтесь в моей душе, словно во внутренностях лягушки, профессор. Вы не в вашей клинике, а мне и так тошно.

— У меня есть великолепное средство избавить вас от душевных мук, капитан. Сделать вас храбрым, как лев, и мудрым, как змея. — С этими словами Грилли протянул Хаавену коробочку, в которой лежали таблетки, похожие на аспирин. — Одной таблетки достаточно, чтобы человек, только что потерявший родную мать, стал весело смеяться. Приняв вторую порцию, вы будете выше всех ужасов мира. Вместе с тем ваша сообразительность обострится, вы превратитесь в бесстрашного героя...

Капитан разглядывал таблетки, как будто стараясь прочесть на них невидимую для других надпись. Его рука дрожала так сильно, что профессор слышал стук таблеток о дно и стенки коробочки.

— А если принять три?

— Вы будете действовать с полным безразличием и равнодушием. После четырех вы заснете... навсегда. В коробке таблетки для вас и ваших подчиненных, — добавил Грилли.

Капитан положил коробочку в карман.

Вечер накануне выступления танкистов был отмечен в лагере большим празднеством. Песни, музыка и стрельба в воздух не смолкали вокруг палатки, где Джеффрис с секундомером в руке внимательно следил за тяжелыми синими каплями, мерно падавшими из трубки в высокий стакан. Гоукс смотрел, как на ленточке лакмусовой бумаги расплывалось фиолетовое пятно.

— А, экспресс-анализ! — весело воскликнул профессор Грилли, входя в палатку. Он принял деятельное участие в празднике и не совсем твердо держался на ногах. Но его серые глаза казались еще холоднее, чем всегда.

— Очень похвально, что вы так заинтересовались моим препаратом, однако не стоит трудиться. Я скажу сам: марихуана! Всего лишь голая марихуана. Волшебный сок индийской конопли. Впрочем, можете назвать его гашишем, «изумрудным зельем», как его звали столетия назад турецкие янычары.

— Наркотик убийц?! — воскликнул молчавший до этого Гоукс. — Более пятидесяти процентов самых жестоких преступлений совершаются в Америке поклонниками марихуаны. Это излюбленное средство и убийц из Ку-клукс-клана!

— Вы, оказывается, возите с собой агитатора, Джеффрис, — презрительно усмехнулся Грилли и, снова повернувшись к Джеффрису, сказал: — Да, это была марихуана.

— Вы считаете надежной одну марихуану? — спросил озадаченный простотой секрета Джеффрис.

— Вполне надежной! — отвечал Грилли. — Ваша основная ошибка, дорогой Джеффрис, заключается в том, что вы, слишком осторожно отыскивая надежную опору, упускаете встречающиеся возможности. А надо пользоваться любыми средствами!

Вы не психиатр, Джеффрис, и поэтому неспособны учитывать «психологическую обстановку». В этом причина неудачи вашего «пакета парашютиста». Вы считали, что для такого труса, как Хаавен, нужно какое-нибудь особенное средство, чтобы он совершил отчаянный поступок. Напрасно! Как раз ему-то и нужен самый обыкновенный, грубый, но достаточно сильный толчок.

— Он умер, — мрачно сказал Джеффрис: — умер, приняв пять ваших таблеток.

— Это лучшее, что мог сделать такой трус, — ответил Грилли. Закурив сигару, он продолжал: — Но не думайте, Джеффрис, что я против ваших поисков рецепта «элексира мужества». Нисколько! Джентльмены, субсидирующие мои и ваши работы, ждут от нас подходящего снадобья, как манны небесной. Поэтому кошельки этих джентльменов для нас всегда открыты. Ну, а вы знаете, что размеры их таковы, что наши руки там вряд ли встретятся. Короче — вы мне не конкурент. К тому же, Джеффрис, вы занимаетесь только солдатами. А я включил в свои опыты самых разнообразных людей: ученых, политических деятелей, инженеров... Мне первому пришла в голову мысль о применении моих препаратов из марихуаны и морфия в технике. Я испытал их на летчиках наших сверхскоростных машин.

— Ну и что? — спросил Гоукс.

Огромный черно-зеленый жук, откуда-то очень издалека влетевший в палатку на огонь, ударился о ящик с медикаментами и, упав на стол, беспомощно закружился на спине, без головы, со смятыми лапками. Не отрывая глаз от жука, Грилли ответил Гоуксу:

— Случалось вот так же: быстрота реакций не соответствовала скорости полета. Все они погибли. Есть у вас что-нибудь выпить, Джеффрис, кроме этого купороса? Я хочу рассказать вам еще одну поучительную историю. В Техасе, в пустынной местности, велось секретное строительство, связанное с огромной опасностью. В процессе работы выяснилось, что все строительство находится накануне катастрофы. Главный инженер и начальник строительства настаивали на прекращении работ. Тогда на строительство направили меня. Я приехал, и через три дня работы были возобновлены. Я заставил руководивших ими забыть про свои опасения.

Все пошло как по маслу. Правда катастрофа все-таки случилась. Но это не имело серьезного значения — все убыт-

— У меня есть великолепное средство сделать вас храбрым. — С этими словами Грилли протянул Хаавену коробочку.



ки были возмещены компании. Погибшие при катастрофе были перемещенные лица, и дело о взрыве в Техасе было быстро замято, не получив огласки. Сейчас надо действовать так же решительно здесь.

— Гаф намерен взять индонезийцев измором, — сказал Джеффрис.

— Чепуха, Гаф завтра начнет атаку! За это ручаюсь я, — ответил Грилли. — На вашей обязанности, мистер Джеффрис, добавление моего препарата в вино отрядов, номера которых я укажу. Они пойдут в атаку последними. Их бешеный натиск подбодрит передние части. Если они пойдут первыми, из них никто не уцелеет, и наша работа пойдет впустую.

Не дослушав Грилли, Гоукс незаметно вышел из палатки.

Секрет мужества

Со связанными руками и ногами Гоукс сидел в неглубокой пещере. Перед ним, не выпуская из тонких коричневых рук винтовки, стоял мальчик лет десяти с блестящими черными глазами. Дуло неотступно смотрело прямо на пуговицу левого грудного кармана Гоукса. Все происшедшее ночью Гоукс вспоминал, как сон. Пьяный лагерь голландцев, страшная полоса «ничьей земли», выстрелы, когда он, Гоукс, подполз к позициям индонезийцев. В его искренность здесь могут, конечно, не поверить. Но он не жалел о случившемся. Глядя на далекое безграничное море, ослепительно сиявшее в лучах восходившего солнца, он прощался с землей, с жизнью и думал, что она все же кончилась поступком настоящего человека.

В пещеру вошел худощавый мужчина небольшого роста и, поклонившись Гоуксу, присел возле него.

— Я начальник. Имя мое Хэми. Расскажите мне все о себе, о причинах, которые вас привели сюда. Я попробую поверить вам, — сказал он, улыбнувшись.

— Случайность привела меня на остров Борнео, — начал Гоукс. Он рассказал все вплоть до бегства из отряда Джеффриса.

— Вначале я считал всю затею «отряда X» фантазией психопатов или трюком проходимцев. Только здесь я увидел, какие это опасные люди. Для них человеческая жизнь дешевле здешних бананов. Они готовят вам страшную участь. Поэтому я пришел предупредить об атаке, которая начнется в восемь часов. — Гоукс подробно рассказал обо всем, что удалось ему узнать.

— Я не сомневаюсь в искренности ваших слов и поступков, доктор Гоукс, — сказал Хэми. — Идя сюда ночью, вы тысячу раз рисковали жизнью. Видимо, цель вашего прихода может быть одна, — та, о которой вы сказали, — помочь нам. И все же мы должны относиться к вам, как к шпиону, и держать вас под охраной, пока не кончится бой, если он начнется так, как вы нам сообщили. Потом мы еще с вами поговорим...

Бой начался свирепым орудийным обстрелом и бомбардировкой с воздуха. Затем в атаку пошла пехота. Крики голландцев несколько раз отчетливо доносились до пещеры.

От бессонной ночи и нервного напряжения Гоукс пришел в состояние какого-то полузабытья, хотя его окружал грохот сраженья. Он не очнулся, даже когда наступила полная тишина. Гоукс проснулся, разбуженный прикосновением чего-то холодного. Юный страж большим кривым ножом торопливо резал веревку на ногах Гоукса. Стоявший рядом, с подвязанной левой рукой, Хэми, морщась от боли, сказал:

— Мы все благодарим вас, доктор Гоукс. Ваши сведения помогли нам. Бой был жестокий, очень жестокий.

Гоукс вышел из пещеры. С горы было хорошо видно поле боя. Повсюду валялось оружие, несколько танков дымно горели в разных местах. В бинокль, взятый у Хэми, Гоукс разглядел, что сражение происходило и на месте лагеря голландцев. От палатки «отряда X» ничего не осталось, но шест с американским флагом уцелел. Полосатое полотнище, свисавшее над хаосом разрушения, выглядело как неоспоримая улика преступления.

— Как вам удалось это? — спросил Гоукс. — Ведь их было раз в пять больше, чем вас.

— Мужество, — просто ответил Хэми.

Гоукс заметил, что часть индонезийцев роет окопы.

— Разве вы не уходите отсюда? Ведь ваши главные силы давно в горах.

— Чем дольше мы продержимся здесь, тем лучше для нашего дела, тем сильнее будет дальнейшее сопротивление, — спокойно ответил Хэми.

— Но ведь это несправедливо по отношению к вашему героическому отряду! Он сделал невозможное, а вы чудом уцелевших героев обрекаете на верную гибель. Зачем? Разве не лучше сберечь этих людей для других трудных дел?

— Для меня, для моих солдат лучшая награда — возможность драться за нашу родину до последней капли крови, до последнего вздоха, — ответил Хэми. — Он замолчал. Потом протянул руку Гоуксу. — Простите, доктор, вам надо как можно скорее уезжать отсюда. Пока не пришел отряд полковника Занда. Мы перехватили сообщение по радио, что его войска приближаются.

— Я остаюсь с вами, — сказал Гоукс. Хэми крепко пожал руку Гоуксу.

Направляясь к назначенному месту, отыскивая зажигалку, Роберт нащупал в кармане коробочки с препаратом Грилли. Рассматривая их, Гоукс задумался. Он вспомнил глаза Хэми, его солдат, их подвиги, мужество, порожденное великой идеей борьбы за свободу родины. Гоукс бросил коробочки на землю и наступил на них, как на ядовитое насекомое...

Гоукс бросил коробочки на землю и наступил на них, как на ядовитое насекомое.



Пулемет был установлен между двумя камнями, образовавшими естественную амбразуру. В эту длинную узкую щель Гоукс видел дорогу, слепившую глаза сверканием обломков кварца, рассыпавших во все стороны снопы отраженных лучей.

Рядом лежал Хэми, сжимая автомат здоровой рукой.

На душе у Гоукса было удивительно спокойно и ясно. Он знал, за что он борется. Рядом с ним были честные, мужественные люди, судьба которых была отныне его судьбой.

Бесконечно далеким казалось ему прошлое: борьба с наркотиками, в которых его несчастные пациенты пытались найти мужество жить, встреча с Джеффрисом и Грилли, стремившимися отвратительным суррогатом подменить воинскую отвагу, побеждающую страх смерти.

И когда из-за крутого поворота шоссе выскочила пара «джипов» головного охранения, он поймал на мушку первую автомашину и без колебания нажал на спусковой крючок.

Рассказ А. Морозова основан на действительном факте применения наркотиков в капиталистических армиях. Героин, например, входит в «пакет американских парашютистов».

Рассматривая солдат как «пушечное мясо», капиталисты хватаются за любое средство, чтобы обмануть и одурманить их и заставить солдат драться за интересы империалистов.

ПОПРАВКА

В журнале № 9 в статье С. Брюхова на стр. 31 в строках 10-я и 20-я (сверху) вместо слов «газогенераторный двигатель» следует читать «газогенераторная установка».

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я и 4-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, иллюстр. статью «Стройка высотных зданий»; 2-я стр. — художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА.

Редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (заместитель редактора), ГЛУХОВ В. В., ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., ОРЛОВ В. И., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

А14207. Подписано к печати 31/X 1949 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 3094. Тираж 59 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сущевская ул., 21.

ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ СПОСОБСТВУЮТ ВОССТАНОВЛЕНИЮ И РАЗВИТИЮ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ:

ПРИНИМАЮТ вклады и **ВЫДАЮТ** их по первому требованию вкладчиков;

ПЕРЕВОДЯТ вклады по желанию вкладчиков из одной сберегательной кассы в другую;

ВЫПЛАЧИВАЮТ вкладчикам доход по вкладам.



ВНОСИТЕ ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ!


ЦЕНА 2 РУБ.